

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE FÍSICA/FACULDADE DE EDUCAÇÃO/INSTITUTO DE QUÍMICA

SBI-IFUSP



305M810T1688

Revisitando a sala de aula: Uma reflexão muito além das práticas e ações na formação de professores para o ensino de física.

Doralice Bortoloci Ferreira

INSTITUTO DE FÍSICA

Serviço de Biblioteca e Informação

Tombo: 3595

ex. 1

São Paulo, 2001

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE FÍSICA/FACULDADE DE EDUCAÇÃO/INSTITUTO DE QUÍMICA

**“REVISITANDO A SALA DE AULA: UMA REFLEXÃO
MUITO ALÉM DAS PRÁTICAS E AÇÕES NA FORMAÇÃO
DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE FÍSICA”**

Doralice Bortoloci Ferreira

Orientador: Prof. Dr. Alberto Villani

**Dissertação apresentada ao Instituto de Física
da Universidade de São Paulo para obtenção do
título de Mestre em Ensino de
Ciências (Modalidade Física)**

INSTITUTO DE FÍSICA

Serviço de Biblioteca e Informação

Tombo: 3595

ex. 1

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Alberto Villani (IFUSP)

A. Villani

Prof. Dr. João Zanetic (IFUSP)

J. Zanetic

Profa. Dra. Maria Cecília Cortez Christiano de Souza (FEUSP)

M. C. Cortez

SÃO PAULO

2001

SBI-IFUSP



305M810T3595

depois 12/11/01

5.3010701

F 383r

M

2001.

EX. 1

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pelo Serviço de Biblioteca e Informação
do Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Ferreira, Doralice Bortoloci

Revisitando a Sala de Aula: Uma reflexão muito além
das práticas e ações na formação de professores para o
ensino de física. São Paulo 2001.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo
Instituto de Física - Departamento de Física Aplicada

Orientador: Prof. Dr. Alberto Villani

Área de Concentração: Ensino Aprendizagem de Física

- Unitermos: 1. Formação de Professores;
2. Professor-pesquisador;
3. Professor-pesquisador grupos;
4. Teorias de Aprendizagem.

USP/IF/SBI-070/2001

**"No ar rosado da alvorada,
brilha uma estrela,
a mais clara da madrugada.**

**Tremulam seus raios sobre a parede branca,
como se ela pudesse escrever ali,
o que ela pode contar,
o que observou em milênios no nosso globo sempre em movimento..."**

(Hans Christian Andersen?)

(No passado..., guardado em algum lugar da minha memória aos sete anos de idade, logo após a minha entrada no primário...)

**Dedico este trabalho a Felipe, Janaína e Thomaz,
que a despeito das minhas primeiras memórias,
estão ao meu lado marcando os melhores momentos da construção de novas
memórias.
E ainda agora, há uma intersecção de nossas lembranças nestes dias, meses e
anos até a presente descoberta...**

Agradeço,

ao Villani pelo crédito, orientação e pelos novos e ousados caminhos em que me conduziu,

à Cecília Cortez que me mostrou o valor da minha própria experiência, na resposta às minhas angústias,

aos meus professores,

aos meus irmãos e primeiros alunos: Renato, Lídia, Beatriz, Judite, Vicente, Gilberto e Eulina,

e, a todos os meus alunos em todos os tempos...

RESUMO

Este trabalho analisou um curso *optativo*, para um grupo de futuros professores de matemática que desejavam assumir aulas de física, que permitisse a ocorrência de *mudanças cognitivas* (a evolução na articulação de conceitos de maneira estruturada) e *subjetivas* (uma nova relação com a física) possibilitando ainda ao grupo maior segurança no seu desempenho como professor. Durante o trabalho houve, ainda, a verificação de alguns impasses sofridos pela professora/pesquisadora em sala de aula e que poderiam resultar em uma possível mudança metodológica na sua prática. Ao final do curso novas possibilidades de explicação foram necessárias, levando-se em conta as indagações e situações que a professora colocou para sua reflexão durante todo o trabalho.

A física é uma disciplina que dificilmente seduz os alunos, que declaram abertamente sua antipatia por ela. Essa situação é agravada levando-se em conta que, devido à falta absoluta de professores de física, professores de outras áreas irão assumir essas aulas. Surge então um desafio que consiste em ajudar estes alunos na superação de suas dificuldades para assumirem estas aulas.

Nesse contexto, surgiu a possibilidade de um curso extracurricular que abordasse tópicos de física de interesse do grupo de alunos e, ao mesmo tempo, permitisse a introdução de novas metodologias e teorias de aprendizagem. A escolha do grupo recaiu sobre um dos temas mais importantes da física moderna, a teoria da relatividade. A característica principal deste curso foi que o grupo de alunos voluntário respondesse às suas questões sobre o tema, buscando a compreensão dos conceitos a partir de todos os meios e informações disponíveis.

Para a consecução destes objetivos, a pesquisa-ação foi a metodologia de pesquisa adequada, já que pressupõe ações coletivas com o objetivo de resolver problemas, ou efetuar algum tipo de transformação nos envolvidos. A verificação da aprendizagem dos alunos, neste trabalho, foi feita focalizando suas mudanças, cujos aspectos cognitivos foram avaliados a partir da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. Porém, o ponto mais relevante foi a modificação da relação destes alunos com a física e, com seu ensino, que evoluíram a ponto de, ao final do curso, já estarem em sala de aula lecionando física ou desejando fazer uma nova licenciatura, desta vez em física.

No que concerne à resolução dos impasses em sala de aula, a professora efetuou uma análise dos fatores emocionais que ela inconscientemente levava ou instaurava em sala

de aula, buscando aspectos que poderiam ter alguma significância para o entendimento de sua trajetória pessoal no processo. Concluiu, por isso, que deveria efetuar uma mudança profunda envolvendo não só as suas ações e visões de aprendizagem, mas uma nova aceitação sua como uma pessoa que deveria tentar algo novo, ousar, e ter coragem de recomeçar ou mudar. Só assim poderia controlar os fatores adquiridos e incorporados ao longo dos anos de prática e que deveriam ser deslocados da interação.

As análises que a psicologia já introduziu sobre o conhecimento da criança que compõem os currículos dos professores em formação, e que dá conta apenas de uma parte da interação professor/aluno, talvez devesse ser complementada com conhecimento pessoal mais profundo que uma possível leitura psicanalítica dos gestos do professor poderia fornecer.

ABSTRACT

This present work has analyzed an optional course for future Mathematics teachers who wish to teach Physics, which would allow cognitive changes (the evolution in the articulation of the concepts in a structured way) and subjectives (a new relation with Physics) providing the teacher with more confidence regarding his work. During the development of this work, some of the hindrances faced by the teacher in the classroom were verified. These could cause a possible change in the methodology of her practice. At the end of the course new possibilities of explanation were necessary, taking into account the questions and situations the teacher came up with for her own reflection during all the work.

Physics rarely seduce students, who declare openly their disliking of this subject. This situation gets worse due to the fact that professionals from other areas take over Physics classes. Helping the students to overcome their difficulties turns out to be a challenge.

Because of the reasons above, the possibility of an extra-curricular course which would approach topics of relevance for the students' interest has turned up. It would allow the introduction of new methodology and new learning theories. For this purpose, the group's choice was one of the most important themes of Modern Physics, the Relativity Theory. The main characteristics of this course was that the group volunteer students would answer all their questions on this theme, seeking for full comprehension of the concepts in all the available means of information.

In order to achieve the objectives, the "research-action" was the most suitable, since it assumes group actions aiming at problems' solutions, or at causing some kind of transformation in the parts involved in the work. The verifying of the students' learning was made by focusing on their changes, whose cognitive aspects were evaluated under the light of the Significant Learning Theory of Ausubel. However, the most relevant point was the changing of the students' relation towards Physics and its teaching, which evolved so that, at the end of the course, these students were already teaching Physics or willing to major in Physics Teaching.

Concerning the solving of the classroom problems, the teacher analyzed the emotional factors which she, unconsciously took along with her to the classroom, seeking for the aspects that could have some kind of relevance in the understanding of

her personal path in the process. She was driven to the conclusion that she should perform a deep change in her learning actions and beliefs, as well as in her accepting of herself as an individual who should try something new, dare and be brave enough to start over or change. Only by this could she control the acquired factors which had been developed along the years of practice and which should be put aside.

The analysis of children's knowledge that Psychology has presented are content of the curriculum of teacher's formation. It only deals with one side of the teacher/student interaction, though. It might be necessary to complement it with a further personal knowledge than the psycho-analytic reading of the teachers behaviour can provide.

Índice

1 – Introdução	
1.1 - Primeiras Palavras	
1.1.1 – A professora, primeiras justificações	2
1.1.2 – A pesquisadora retorna à Universidade.....	6
2 - A prática do professor	8
3 – Objetivo e Justificativa da Pesquisa	19
3.1 Campo e amostra da Pesquisa	21
4 - Caminhos para a ação	23
5 – Organização da Aprendizagem	
5.1 – Grupo e Teste Sociométrico	26
5.2 – Teorias de Aprendizagem	28
6 - A Pesquisa	
6.1 Primeira fase: Primeiros passos e análise preliminar....	37
6.2 Segunda fase: O Processo e seus momentos.	46
6.3 Análise do Mapa Conceitual e do Teste Sociométrico. ..	55
7 - A prática da sala de aula - O Ritual exigia mudança.	
7.1 A prática de sala – Descrição Inicial	61
7.2 A sala de aula – Sintomas	63

8 - A sala de aula – primeiras pistas	67
9 - A sala de aula , na prática	70
10 - Situação final dos alunos	73
11 – Considerações	76
12 – Conclusões	90
13 – Anexos 95
14- Referências Bibliográficas	114
15- Glossário	116

1- Introdução

1.1 Primeiras Palavras

*“Minha condição humana me fascina. Conheço o limite de minha existência e ignoro por que estou nesta terra, mas às vezes o pressinto. Pela experiência cotidiana, concreta e intuitiva, eu me descubro vivo para alguns homens, porque o sorriso e a felicidade deles me condicionam inteiramente, mas ainda para outros que, por acaso, descobri terem emoções semelhantes às minhas.”^{*1}*
Albert Einstein

Este trabalho surge da necessidade de a professora/pesquisadora obter maior compreensão da sua longa jornada em sala de aula como professora. É o momento de estabelecer a “sua” verdade. Verdade esta que se instaura quando percebe que os fatores envolvidos na aprendizagem têm um sentido que lhe foge permanentemente.

Nessa caminhada fiz uma breve reflexão da evolução da atividade docente que, de alguma forma, remete a visões do que se espera hoje da atividade de ensinar e aprender. Nesse contexto, minha própria história aparece como elemento revelador do meu caminho e do meu processo.

A minha reintegração ao meio acadêmico mostra que a entrada num novo sistema de ordem e valores não é fácil e, o que a princípio pareceu um sacrifício, estabeleceu uma nova relação de prazer com minha prática. Isto porque pude reestruturar o conhecimento sobre a minha prática através de críticas, aceitações, e o encontro do meu caminho e eixo ordenador do meu novo pensar.

Já no âmbito da pesquisa, encontro na pesquisa-ação uma nova situação: a posição de espectadora e parte integrante das decisões sobre as ações a serem empreendidas. O que, de certo modo, exige um esforço pessoal muito grande no que diz respeito à “escuta” do outro como ser integrante do processo da aprendizagem. Na busca de respostas para explicar ou resolver problemas também efetuei uma reflexão profunda sobre as minhas atitudes, concepções e crenças do que é ensinar e aprender. Principalmente sobre as expectativas que emergem durante o processo em sala de aula, desta professora, com relação ao retorno da aprendizagem pelos alunos.

^{*1} Albert Einstein Como Vejo o Mundo trad. de H.P. Andrade – ed. Nova Fronteira - Rio de Janeiro, 1981 pág.91

Como professora/pesquisadora que reflete sobre suas ações e práticas da sala de aula, coloquei-me a caminho de efetuar esta pesquisa, buscando, dentre outras coisas, a revelação da minha própria prática. A sala de aula foi usada como laboratório para efetuar a experiência. Uma situação criada buscou atender algumas necessidades dos alunos de um Curso de Licenciatura em Matemática de uma Faculdade e que tinham o desejo de aprender mais sobre física, para poderem assumir com segurança, aulas deste conteúdo e assim ampliarem suas possibilidades de trabalho.

Todos os recursos que pudessem promover a aprendizagem, a familiarização com a linguagem da ciência e com a criação dos conceitos foram utilizados. E, neste aspecto, a história da ciência foi imprescindível para uma melhor compreensão da física moderna.

A influência que os professores têm na aprendizagem que efetuam foi sentida por mim como boa durante a minha escolarização e como má no relato dos medos dos meus alunos. No entanto, estes alunos encontraram um sentido para aprendizagem do conteúdo problema mas, para isto, tiveram que exorcizar e superar a sua insegurança.

Durante o processo, meu aprendizado incluiu ainda a verificação de novas teorias e métodos de avaliação e controle. Para entender as relações e possibilidades do grupo formado para o trabalho, recorri ao Teste Sociométrico de J. L. Moreno¹, que forneceu a dimensão das possibilidades das relações que mereceriam ser fortalecidas ou que deveriam ser cuidadas.

Com o início dos trabalhos as teorias de aprendizagem desvelaram as diferentes situações vivenciadas.

1.1.1 A professora, primeiras justificações

“A empresa científica como um todo, de vez em quando se revela útil, abre territórios novos, revela ordem e testa crenças aceitas há muito.

Não obstante, o indivíduo mergulhado num problema comum de pesquisa não está quase nunca fazendo qualquer uma dessas coisas.

Uma vez envolvido, aquilo que o desafia é a convicção de que, se ele for bastante habilidoso, será capaz de resolver um quebra-cabeça que ninguém resolveu... Muitas das maiores mentes científicas dedicaram toda a sua atenção profissional a quebra-cabeças desafiantes desse tipo”²

Thomas S. Kuhn

¹ MORENO, J.L. “Fundamentos de la sociometria. 2ed. Buenos Aires: Paidós, 1972.

² KUHN, Thomas S. “A estrutura das revoluções científicas. 5ed. São Paulo: Perspectiva, 1997

Como professora, carrego uma confiança muito grande na minha prática de ensino de física. Evidentemente uma parte dessa auto-estima foi adquirida ao longo dos anos, no dia a dia, um pouco de cada vez, a cada segundo. Porque é tão forte essa confiança em minha prática?

Olhando para o passado, encontro-me como a mais velha de oito irmãos, pais separados, com a responsabilidade de contribuir no sustento da casa. Obter destaque como aluna nunca foi problema que eu não pudesse superar e, devido a isto principalmente, consegui o apoio de minhas professoras de Português e Desenho Geométrico, que se sensibilizaram com o fato de que, conseguindo um emprego normal, eu teria que estudar a noite e, talvez, colocar em risco meu desempenho escolar.

No ano que completei 12 anos e freqüentava o segundo ano ginásial (atual sexta série), minhas professoras me indicaram, na cidade de Itapira, para dar aulas particulares aos alunos do primeiro e segundo anos ginásial. O valor monetário, estabelecido por elas, foi de cinco cruzeiros a hora/aula. Quanto seria este valor hoje?

O que obtive como valor, realmente transmitido por estas professoras, transcendeu as suas próprias práticas. Estabeleceu-se um vínculo de confiança tão forte naquilo que eu fazia, que desde então dei aulas para as colegas de classe, para meus irmãos e a todos que me procuravam.

Não era demasiada a confiança que depositavam no meu desempenho?

Em troca recebi o reconhecimento de que, sempre cumpri com extrema competência o objetivo de auxílio nestas aprendizagens.

Impossível negar que todos estes fatores estão de alguma forma nas visões, práticas e atitudes que estabeleço e que, talvez inconscientemente, sempre atendam ao desejo estabelecido no passado, para reforço de minha confiança.

Muitas mudanças ocorreram durante minha trajetória profissional. Tomei contato com diversas teorias de aprendizagem, utilizei novas tecnologias, diversifiquei estratégias para maior controle dos resultados de minha prática, fui me adequando ao desempenho e disciplina dos alunos, não passivamente, mas resistindo na procura e reforço dos pontos positivos.

Fui professora de escolas particulares e estaduais lecionando matemática para o primeiro grau e física para o segundo grau e, nos últimos oito anos dediquei-me também ao ensino de física para o terceiro grau em Curso de Licenciatura em Matemática.

Como qualquer pessoa, tenho meu jeito especial de estabelecer contato. Minhas atitudes em relação à visão do que é ser professor de física, passa por um conhecimento amplo do conteúdo, dos aspectos da história da ciência envolvidos, a escuta das idéias que os alunos

trazem para a sala de aula, até uma organização esquemática mental da relação entre os conceitos utilizados.

Apesar da confiança em que tudo acaba dando mais certo do que errado, sempre me dei conta da limitação que tinha em explicar o porque dos acertos e principalmente o porque dos erros.

Como é que uma estratégia que gerou interesse, diálogo, atenção e boas notas, evidenciou no decorrer do tempo a acomodação dos alunos na confiança de tudo dar sempre certo?

Eles desenvolveram uma confiança muito grande no método ou uma dependência do professor?

Porque não consegui detectar em que medida deveria fazer intervenções para isso não acontecer?

Apesar desta acomodação no decorrer do tempo não prejudicar o desempenho dos alunos, que mesmo assim mantiveram avaliação e participação altas, sempre tive uma sensação de mal-estar. O “mal-estar” repetido, ano após ano, lançou-me à procura das possíveis respostas.

Percebi que por mais que mudasse minhas estratégias, o diálogo, e até a argumentação de que estava na hora de caminharem pelos seus próprios pés, ainda assim parecia que as palavras não surtiam nenhum efeito.

Mesmo com a situação assim estabelecida, notei que nas séries seguintes, estes mesmos alunos conseguiram um ótimo desempenho. Desempenho este adquirido durante nossas aulas, onde obtiveram confiança na própria capacidade de esquematizar e raciocinar sobre a teoria e sua aplicação. As atitudes e os meios construídos apontam para resultados frutíferos, que só se tornaram visíveis a posteriori.

A explicação que dá conta inicialmente de como os acontecimentos chegavam a este impasse pode ser encontrado nos Patamares Subjetivos da Aprendizagem (Villani & Barolli, 1999)

- 1) Inércia subjetiva: a aluno analisa o professor
- 2) Demanda Passiva: o aluno espera que o professor indique o caminho. O conhecimento é desejado mas através do professor.
- 3) Aceitação de risco: quando o aluno começa a questionar, se expor e dar conta de suas falhas, podendo efetuar um recuo, deixando o mestre como dono do saber ou, se envolver na procura de suas soluções.
- 4) Aprendizagem Ativa: oscila entre o grupo operativo e o grupo de dependência. Apesar de querer agradar o professor, é o problema que domina.
- 5) Aprendizagem Criativa: O aluno quer resolver o problema, ele ultrapassa o conhecido.

As etapas que se apresentaram durante o processo obedeceram perfeitamente às relacionadas em outros trabalhos sobre os patamares:

- aparecem as resistências iniciais.
- uma espera de soluções encarnada na figura do professor.
- o aluno começa a se expor, e é este fato que o faz recuar ou avançar
- surge um envolvimento nas situações criadas pelo convívio do grupo e com o conteúdo.
- aparece uma apropriação do conhecimento e a procura de novas soluções.

Sabemos que este processo não se dá linearmente e que outros fatores também poderão aparecer na configuração final.

Com meus alunos da sala de aula normal, a Aprendizagem Criativa aparentemente não foi alcançada, havendo ainda o retrocesso de alguns elementos à situação de Demanda Passiva. Apesar de tudo, algo misterioso parece ter acontecido, porque no ano seguinte, com um novo professor, eles ressurgem mais seguros. Está claro que o último Patamar aparentemente não foi alcançado, e pelos resultados posteriores, a situação evidenciava que na relação com meus alunos há uma ligação muito forte. Será que pode haver um prazer inconsciente da professora em manter a dependência e o aluno a ela se submeter? Será que como pesquisadora e portanto, olhando de fora, não estou sendo rigorosa em demasia?

Quais atitudes deverei desenvolver para superação deste problema? Uma sinalização de que a procura da solução deve ser uma busca pessoal e reflexiva, foi apontada por Villani (1997) e que foi capaz de me identificar ora com o aluno, ora com o professor.

“Ele virou ‘professor’. Seu antigo professor pode dar conselhos, mas quem decide o que fazer com conhecimento parcialmente satisfatório deve ser o próprio sujeito, pois as consequências de suas opções devem ser por ele assumidas. O elemento essencial dessa experiência é aceitar a insatisfação que, junto com a vontade de saber, mantém o sujeito amarrado ao problema; ela difere tanto da frustração de não ter conseguido esclarecer o problema (atitude que leva a abandonar a procura), quando da ilusão de terem encontrado tudo aquilo que era significativo (atitude que também leva a abandonar a procura por razões opostas). Sem essa experiência o futuro professor não será capaz de induzir e sustentar o processo dos seus alunos rumo a reconhecer e enfrentar sua insatisfação e assumir uma responsabilidade frente ao conhecimento adquirido e finalmente produzido”.

As colocações aparentemente se encaixam no quebra-cabeça que devo solucionar.

1.1.2 A pesquisadora retorna à Universidade

Voltei para a sala de aula da Universidade acreditando ser este um lugar de *poder* onde encontraria a solução para grande parte de minhas inquietações.

As regras para minha admissão como mestranda, ou seja, para entrada no campo da pesquisa, estabelecia que eu deveria cursar as matérias (sete) dos dois últimos anos da Licenciatura em Física como aluna em caráter de adaptação e, caso não fosse reprovada em nenhuma delas, estaria apta a ser aceita no mestrado.

Aqui vale, à guisa de esclarecimento, informar que apesar de eu ter ingressado no Instituto de Física da Universidade de São Paulo em 1976 não concluí o curso. Naquele momento os certificados não eram tão vitais no exercício da prática da sala de aula.

Anos mais tarde a conclusão do terceiro grau foi feita em Licenciatura em Matemática, numa Faculdade Particular, com habilitação em matemática e física, já que ensinar física nunca deixou de ser meu objeto de desejo.

"[...] Para que um Campo funcione, é preciso que haja objetos de disputas e pessoas prontas para disputar o jogo, dotadas de habitus³ que impliquem no conhecimento e reconhecimento das leis imanentes do jogo, dos objetos de disputas, etc..[...]"

"[...] Os recém-chegados devem pagar um direito de entrada que consiste no reconhecimento do valor do jogo e no conhecimento dos princípios de funcionamento do jogo.[...]" Bourdieu (1980)

Voltar à Universidade para pesquisar pressupõe conseguir uma aceitação explícita da sua capacidade em tratar problemas relevantes para a comunidade social e científica, de modo a produzir ou indicar soluções frutíferas na sua elucidação.

Durante o período que precedeu a aceitação como pesquisadora eu "preconceituosamente" pensei no enfadonho rever de conteúdos que não poderiam, de maneira alguma, solucionar a inquietação que me levava até ali. Mas desistir? Nem pensar.

Evidentemente, transcorrido este tempo, rendi-me ao fato do quanto ganhei em cumprir esta etapa. Principalmente porque foi neste momento que, ao cursar a disciplina de Teoria da Relatividade, pude refletir sobre alguns aspectos da minha ação como professora em sala de aula.

O professor que ministrou a disciplina Relatividade tomou atitudes em relação ao ensino dos conteúdos que não seguiram os padrões utilizados pelos demais. Estava sempre disponível

³ Habitus é a internalização de uma estrutura objetiva. O habitus como produto da história, produz práticas individuais e coletivas em concordância com a história. A coesão social dos grupos acontece através das semelhanças em habitus e campos e com semelhanças também de tipos de capital dentro dos campos

para discutir os progressos que vinha fazendo na solução dos problemas, mesmo que o encontro, casual, acontecesse na cantina.

O que ele fazia era um novo questionar sobre o assunto, dava incentivos para que eu continuasse procurando e, novos direcionamentos para as questões. Evidentemente, no primeiro momento, este fato fez com que eu tivesse uma sensação camuflada de rejeição, tudo porque eu não conseguia obter as respostas como desejava.

No entanto, esta disposição e disponibilidade irrestrita dos professores acabaram surtindo efeito ao mostrar que eu não obteria as respostas e sequer, o caminho mais fácil. Então me lancei à leitura e estudos mais rigorosos do tema tentando corresponder de alguma forma àquela atitude positiva do professor.

Tal situação revelou minha ansiedade ao empreender o meu próprio processo de aprendizagem. Acredito então, que dificilmente consiga extirpar esta ansiedade quando estou em prática na sala de aula. Quais serão os alcances deste fator ?

2 - A prática do professor

A prática do professor, nos dias de hoje, está cada vez mais distante da concepção pedagógica do “método tradicional”⁴ adotada pelos intelectuais na Primeira República. A Escola Normal era a responsável pela preparação dos novos mestres, substitutos do mestre-escola na arte de conduzir a sala de aula, onde basicamente as lições deveriam ser mais empíricas do que teóricas e onde se observava uma preocupação na repetição fidedigna de conteúdo enciclopédico. No discurso de Caetano de Campos, diretor da Escola Normal, encontramos a seguinte passagem relatada por Reis (1981)

“A educação do homem moderno exige uma notável soma de conhecimentos, que resultou sinteticamente das noções enciclopédicas hauridas em diversos ramos de estudo (...). Ainda mais que para que esse ensino seja profícuo deve, quanto possível, ser completo, inteiro em todos os ramos de conhecimentos indispensáveis à vida, enciclopédico por assim dizer, já que nosso viver social na atualidade envolve-nos em condições oriundas de toda sorte de noções científicas”

Referente ao ensino enciclopédico, encontramos em 1989 o prof. Dr. João Zanetic falando sobre o ensino atual no segundo grau e percebemos alguma semelhança na situação.

“Pode-se afirmar que o que passa por conhecimento em física na escola de segundo grau nada mais é que uma simplificação grosseira da física básica clássica das disciplinas introdutórias dos cursos universitários. É um ensino que pretende ser enciclopédico, pouco profundo, que deixa pouco espaço para a criatividade, livresco por excelência, a-histórico e, ..., limitado, pois, fica-se apenas com a visão oferecida pela física entre os séculos XVII e XIX, ignorando as raízes que vêm dos gregos e as revoluções do século vinte.” (1989)

Caetano de Campos declarou ainda que a reforma se estenderia a todo o ensino primário de São Paulo, mas, para isto, os novos mestres deveriam aprender o que “não se deve” fazer. O remédio estaria na prática que os “alunos mestres” deveriam adquirir na Escola Modelo.

A maior preocupação que se vislumbrava era a instrução primária, vital para o povo, que deveria ser difundida e ensinada de maneira conveniente. Capacitados, para tanto, seriam os professores inteirados dos modernos processos pedagógicos e com conhecimentos científicos adequados à necessidade da vida. (O censo de 1890 no Brasil revelava 67 % de analfabetos)

As reformas do ensino, em nosso país, pelo que se tem documentado até hoje, partiram do pressuposto de que só os mais jovens “sem vícios de ensinar” são capazes de promover esta

⁴ Expressão utilizada pelos educadores ligados ao movimento da Escola Nova

mudança. Estas queixas, muito comuns, aparecem freqüentemente nos Cursos de Capacitação de professores, onde a alegação é a de que eles (professores mais antigos) são incapazes de mudança.

Em 1890, Rangel Pestana sobre a Reforma da Instrução Pública, declarava que não via como os “velhos mestres” que sofreram abusos dos seus próprios mestres, e que só conseguiram colocação às custas de apadrinhamento e bajulamento à situação do poder oficial, seriam capazes de dar conta da “nova missão”. Era urgente portanto a formação dos “novos” mestres e para isso foi necessário uma profunda reforma no ensino normal.

Os concursos para provimento de cargos mostraram-se ineficazes, porque, apesar de uma melhora na cultura geral do professor na hora de ensinar, sua habilidade se restringia à repetição dos meios pelos quais aprendeu.

Em “O Calvário de uma Professora” (Dora Lize, 1927) a personagem principal do romance, Hemengarda, coloca sua insatisfação com a inovação porque ela como professora “mais antiga” fora deixada de lado. Aqui temos um trecho onde ela, ironicamente, relata aquele momento:

“As inúmeras escolas normaes...vomitavam annualmente turmas de “melindrosas” que iam encher os estabelecimentos de ensinno com saias e cabellos curtos e idéias ainda mais curtas.....Findo o ano letivo, era nulo o resultado....., mas no amno seguinte recebiam nova “leva”, porquanto aquellas, já consagradas pelos concursos espectaculosos eram as “optimas” professoras da capital”

A preocupação com o ensino secundário apareceu no relatório de Cesário Mota em 1883, no qual se levantava a necessidade de os estabelecimentos de ensino atenderem ao desenvolvimento dos conceitos adquiridos (de forma rudimentar) na escola primária, possibilitando o ingresso em estudos mais avançados nas Academias ou Escolas Superiores: este estabelecimento foi o Ginásio do Estado.

No início do século, a psicologia entrou em sala de aula com o poder de classificar e seleccionar os alunos pelo desempenho em determinadas tarefas e pela medida de seu quociente de inteligência, restando aos que não se enquadravam a “exclusão”.

“Torna-se assim importante sublinhar aqui que a psicologia importada pelo Brasil, no início do século, veio contaminada pelo poder médico e psicológico que supunha (ou impunha) exclusão...

Primeiro, esperava-se que a psicologia desse caução científica à exclusão da diferença, retirando da escola, através de testes, crianças que por problemas de déficit intelectual ou de outra natureza fossem consideradas inaptas. Garantida a igualdade de base, o início do processo deveria ser também determinado pelos testes de prontidão, descartando imaturidades

psíquicas, desenvolvimentos lentos, promovendo enfim diferentes tipos de normalização no ponto de partida. Depois fundamentar um método de ensino adequado à psicologia infantil que, por essa razão, seria capaz de transmitir conteúdos num ritmo, compatível com as variações da curva da normalidade. Finalmente, o mais importante: aperfeiçoar os métodos de avaliação, transformá-los em testes capazes de aferir os dotados, colocando "o homem certo no lugar certo".

Como é possível perceber, essas demandas colocavam a psicologia na medula explosiva do futuro sistema escolar: a idéia de que um método científico pudesse remediar as contradições sociais e enfrentar uma tradição pedagógica que via em outras fontes diversas da ciência os modos de aprendizado e atuação docente" (Souza in Vidal&al,1999)

Atualmente o "ideal" de ser professor também está distante da "sagrada missão pedagógica" que, na época, deveria ser incorporada pelos atores (na sua grande maioria atrizes) evidenciando as relações entre magistério e maternidade.

No início do século, encontramos a opinião do Educador Firmino Costa:

"O ensino Normal [...] formará professoras que não subalternizem os deveres profissionais a outros sentimentos estranhos a sua profissão, ainda que respeitáveis, como por exemplo, os sentimentos religiosos [...] a incompatibilidade entre os deveres de mãe de família e os de professora. Como cada vez mais me convenço dessa incompatibilidade, que a legislação escolar ainda não quis reconhecer [...] quanto ao ensino primário. Ele demanda tensão contínua do espírito a par de inteira serenidade na regência da classe. O magistério para ser bem exercido deve suceder ao máximo repouso do espírito e do corpo. É preciso poupar forças para poder despende-las convenientemente na aula de modo a conservar sempre o bom humor nas explicações da matéria e no trato com os alunos. De outra sorte, se a fadiga surpreende a professora em meio dos trabalhos ou si uma preocupação, qual a dos filhinhos, lhe domina o espírito, ambas as partes, a docente e a discente ficarão prejudicadas" (Costa, F. apud Lopes, 1998)

Extraído do mesmo contexto, nos deparamos com um discurso das Normalistas, em 1927, no livro "A Escola Pitoresca" do educador Almeida Junior.

"Serei uma boa professora e boa dona de casa: hei de instruir e educar, não(só) os alunos, como também os filhos e os criados, e suportar a todos, e mais o marido com extrema paciência. [...] / irei a qualquer parte, porque mamãe me acompanhará. [...] Quero ser pobre, mas feliz. [...] / Desejo ser rica, muito rica... para comprar tudo que me apetecer...para viver folgadoamente e não ter que pensar no futuro. [...] / Ser pobre, extremamente pobre, para ganhar seguramente o reino dos céus. Mas isto, só no caso de não poder ser muito rica. [...] Desejo ser feliz e o melhor meio reside no casamento. [...] / imitarei na dedicação e na bondade minha mãe[...] (Almeida Jr.apud Lopes,1998)

Nos dois fragmentos acima, percebemos os problemas enfrentados pelas mulheres no exercício de sua profissão e qual a expectativa social a que ela deveria corresponder neste

contexto histórico. Hoje ainda, as ações e os sentimentos que o professor tem em relação à sua profissão foram pautados pelo atendimento às expectativas lançadas relativamente ao seu desempenho.

“A transmissão pedagógica tradicional baseia-se em um modelo de comunicação simples que prevê uma leitura direta da linguagem e da fala. A crença de que os professores transmitem e os alunos aprendem. O professor emite e os alunos recebem o que foi diretamente apresentado pelo professor “ (Mrech, 1999)

As teorias de aprendizagem, os métodos de pesquisa, a inter-relação dos conteúdos com áreas que aparentemente não se ligavam ou pareciam não ser relevantes para a aprendizagem evoluíram e ampliaram fronteiras. Hoje se fala de contribuições para aprendizagem, das “inteligências múltiplas”, do “discurso do professor”, das “concepções prévias” que os alunos trazem de sua vida para a sala de aula, das “visões” que o professor tem do que é “ensinar a sua disciplina”, quais os esquemas mentais que o aluno elabora para entender algo, a ponte que a psicanálise pode fornecer para explicar a relação entre os envolvidos: professor, aluno, instituição e sociedade, nas suas queixas e angústias.

No interior da instituição escolar os professores, ainda hoje, fecham o círculo de possibilidades de explicações ao que eles conhecem de sua prática. Na sua prática, é o que eles acreditam que funciona ou que não tem como funcionar de jeito nenhum, que vem a ser a verdade. Porque eles “supostamente” sabem que é assim que as coisas sempre foram, e que, só deste modo, dominam sua interação em sala de aula.

Aceitam, em parte porque precisam do emprego, as imposições da instituição. Às vezes, ouvem as experiências dos colegas e contam as suas nos pequenos intervalos de descanso entre as aulas. As experiências vividas são similares mostrando que assim acontece porque assim é, não tem remédio. Cursos de atualização, que apontam para uma mudança no seu modo de trabalho geram resistências. Mrech (1999) fala desse momento o qual todos os professores, de alguma forma, acabam se defrontando.

“Esse problema se agrava mais quando ocorrem os chamados fenômenos de grupo, ou seja, quando vários professores de uma dada escola apresentam o mesmo sintoma. Primeiramente esses fenômenos dão a impressão de que ele não está só. Pois, todos os colegas aparentemente sentem o mesmo, todos pensam da mesma forma. O que ele não percebe é que mais uma vez, ele fica sem resolver o que fazer consigo próprio, com sua classe, com seus alunos. As parcerias podem se tornar sintomáticas dentro desse contexto, fazendo com que os professores de uma dada escola, por exemplo, optem pelo pior.

É o momento que o professor atua por inércia. Ele faz as coisas, mas na maioria dos casos está ausente delas”

Evidentemente o quadro que se apresenta ao professor em sala de aula é muito mais amplo e intrincado. Deve-se levar em conta que, com a evolução das ciências de um modo geral no último século é necessário uma reestruturação dos currículos e da metodologia de ensino e avaliação para que as informações, já não tão novas, façam parte dos conteúdos.

No ensino de física isto não é diferente, além do que, constitui objeto de preocupação a inserção de física moderna e da história da ciência no ensino médio. Com isto, as pesquisas das possibilidades se sucedem no âmbito teórico e na prática da sala de aula. Uma plausibilidade para a entrada da História da Ciência nos currículos escolares é relatada no trabalho do professor Zanetic (1989) através das seguintes considerações:

“A finalidade deste trabalho, portanto, é revelar as lacunas e distorções do ensino de física do segundo grau, no que diz respeito à cultura científica e humanística, que refletem o tipo de formação oferecida aos professores de física através dos cursos de licenciatura. [...]”

[...] A física também é cultura. A física também tem o seu romance intrincado e misterioso. Isto não significa a substituição da física ‘escolar’ por uma física ‘romanceada’. O que desejo é fornecer substância cultural para esses cálculos, para que essas fórmulas ganhem realidade científica e que se compreenda a interligação com a vida intelectual e social geral.”
(Zanetic-1989-V)

Viramos o século e ainda não é realidade da sala de aula o estudo de física estruturado na história e filosofia da ciência. A preocupação com a contextualização histórica da física, hoje em maior grau, não é só dos educadores de educadores. Na Internet verificamos a presença de sites de escolas particulares que declaram utilizar a história da ciência para uma compreensão real de sua evolução.

Devemos perguntar então, se. estarão esses professores incumbidos desta missão, preparados realmente para esta abordagem? Terão eles conhecimento satisfatório para definir o que realmente deve ser prioritário, ou seja, colocar a física na sua história de modo a restituir-lhe a humanidade que lhe foi retirada ?

Temos que concordar com o professor Zanetic (1989), no mesmo trabalho, quando ele enfatiza e prioriza a preparação do professor para desempenhar este elo de ligação.

“ Com base na reflexão sobre a atividade desenvolvida em cursos de formação de professores de física,[...], pretendo prescrever um arco de atividades, leituras e inserções em cursos formativos, que promova a superação destas deficiências e de seus reflexos no ensino de física em todos os níveis, particularmente no segundo grau da escola pública. Acredito que com o auxílio desses elementos culturais será possível levar para as salas de aula a física desenvolvida neste século, antes que ele acabe.”(Zanetic,1989)

E Terrazzan (1994) também tem contribuições com relação à possibilidade de inserção de física moderna nos conteúdos curriculares.

[...] Pode-se questionar ainda o sentido de se propor a inserção da física moderna num ambiente escolar que reconhecidamente sequer trata de forma adequada os conteúdos de uma física clássica e, mesmo assim, para aquela minoria que tendo completado o nível fundamental, ousa prosseguir em sua escolarização. Além disso, não haveria obstáculos pedagógicos impedindo o aprendizado de conceitos eventualmente complexos demais para os alunos tão jovens ?

[...] Nesta perspectiva, conteúdos de física moderna e contemporânea correspondem a uma necessidade vital de nossos currículos de física escolar. A própria importância dos temas de física moderna e contemporânea na constituição da física, enquanto área do conhecimento científico, exige sua inclusão nos currículos escolares. Complementa esta exigência o fato de que não se pode discutir o papel da ciência física na sociedade atual sem o mínimo de entendimento dos temas relativos à produção científica na atualidade.[...] “

Sobre a importância da história da ciência nos apoiamos também em Feyerabend (1993):

“A história da ciência, bem vistas as coisas, não consiste apenas em fatos e em conclusões extraídas dos fatos. Contém também idéias, interpretações dos fatos, problemas criados por interpretações conflituais, erros e assim por diante...

A educação científica tal como hoje a conhecemos tem preciosamente este feto. Simplifica a “ciência” simplificando os seus participantes: primeiro define-se um domínio de investigação. O domínio é separado do resto da história (a física por exemplo é separada da metafísica e da teologia) e dotada de uma “lógica” própria. Uma formação prolongada nesta “lógica” condiciona depois os que trabalham no domínio em causa; o que torna suas ações mais uniformes e congela igualmente grandes regiões de processo histórico”

A preocupação da entrada dos conteúdos contemporâneos nos currículos escolares deve ser seguida de uma preocupação de ordem prática. Se já é tão difícil conseguirmos laboratórios de física clássica para as escolas, como justificar estes laboratórios de física moderna ?

Sabemos que não é só experimentalmente ou com diferentes tecnologias que conseguimos alcançar a aprendizagem. Na criação das situações de aprendizagem, a história e a filosofia da ciência são recursos fundamentais. Para ensinar precisamos de todos os meios e estratégias, porque a aprendizagem não pode estar explicitamente vinculada à experiência física do evento, mas também à “experiência mental”

[...] *“Por isso, na atividade de ensino, resumir o trabalho didático com as concretudes de um fenômeno, uma situação ou um problema, apenas aos seus aspectos eminentemente ‘materiais’ leva a práticas pedagógicas conceitualmente equivocadas, tanto do ponto de vista metodológico quanto epistemológico. E, assim procedendo, ficam comprometidas as possibilidades construção do conhecimento por parte dos alunos.”* [...] (Terrazzan,1994-117)

A Física é uma disciplina que dificilmente seduz o aluno. Eles declaram abertamente a antipatia que sentem por ela e, com certeza, muitos professores já ouviram a seguinte justificativa:

“Professor o meu problema não é com o senhor, mas a matéria que você ensina é muito difícil e chata”.

Lidar com este preconceito do aluno não é fácil, principalmente porque normalmente esta antipatia vem desde o primeiro grau dedicada à matemática sendo transferida à física quando do seu ingresso no segundo grau.

[...] *“No ambiente escolar, é outra a contradição que desponta. De uma maneira poderíamos dizer surpreendentemente, o status elevado que as ciências naturais, a física em particular, têm dentro dos currículos escolares, (e que) não corresponde à sua apreciação por parte dos alunos, sobretudo dos adolescentes entre 15 e 19 anos.”* [...] (Terrazzan,1994)

Tal fato se torna totalmente compreensível ao observarmos as visões e atitudes dos professores sobre o que é ensinar física. Eles se apóiam em fórmulas e resoluções de exercícios e, para justificar o péssimo desempenho dos alunos, os fazem crer que a física é muito difícil.

Verificamos que mesmo os professores melhores intencionados não abordam a física historicamente e os conteúdos oferecidos pelos livros não são totalmente utilizados. O professor seleciona-os de acordo com a sua preferência sem se preocupar com a dos alunos.

“[...] Na prática pedagógica em nossas escolas médias, dificilmente se cumpre a programação dos tópicos constantes nesses grandes blocos, sendo comum os programas mais completos de disciplinas de física se reduzirem apenas a cinemática, leis de Newton, termologia, óptica geométrica, eletricidade e circuitos simples.”

[...] *A grande concentração de tópicos, tratados na física escolar, se dá na física desenvolvida aproximadamente entre 1600 e 1850. Portanto, estamos em débito com nossa juventude ‘songando’, no mínimo, vários séculos de física elaborada.”* [...] (Terrazzan,1994)

A linguagem da ciência não é a linguagem do senso comum. Os conceitos, mesmo que absorvidos inicialmente por analogias e fazendo ponte com os conceitos primeiros que o indivíduo desenvolveu durante a sua vida, deverão ser falados na linguagem da ciência.

Diariamente nas salas de aula os professores tentam passar esta mensagem. Mas como falar para o aprendiz leigo ? Qual é essa linguagem ? Como transmitir a mensagem ?

Einstein no prefácio de seu livro 'A teoria da Relatividade Especial e Geral', fala do modo que trata o assunto, de maneira que os não especialistas possam acompanhar as experiências mentais que envolvem a explanação.

"Este livro pretende dar uma idéia, a mais exata possível, da Teoria da Relatividade àqueles que, de um ponto de vista geral científico e filosófico, se interessam pela teoria mas não dominam o aparato matemático da física teórica. A leitura pressupõe que o leitor tenha formação equivalente à do ensino médio e – apesar da brevidade do livro – paciência e força de vontade. O autor não poupou esforços para apresentar as idéias principais de maneira particularmente clara e simples, respeitando, em geral, a seqüência e o contexto em que elas surgiram na realidade. No interesse da clareza, foi inevitável repetir-me muitas vezes, sem preocupação com a elegância da apresentação; pautei-me, escrupulosamente, pela norma do genial físico teórico Ludwig Boltzmann, que deixava as questões de elegância a cargo de alfaiates e sapateiros. Julgo não haver ocultado ao leitor as dificuldades inerentes ao assunto. Já os fundamentos físicos empíricos da teoria, conscientemente tratei-os com certa negligência, para evitar que o leitor menos familiarizado com a física fizesse como aquele caminhante que, de tantas árvores, não conseguiu enxergar a floresta."

Verificamos acima no relato do próprio Einstein e abaixo, nos de Krauss e Bem-Dov, uma preocupação em apresentar "o sabor da física" para todos os que assim desejarem, falando de ciência de forma simples; mas esta simplicidade pressupõe um maior preparo do professor no que diz respeito à história da ciência.

[...] "A ciência é para os especialistas e iniciados, embora possa e deva ser difundida para todos. É este o desafio: falar de forma simples sobre um conhecimento que desenvolveu uma linguagem própria e hermética para o leigo.

Para quem se dedica ao ensino, este é um dos pontos mais importantes: a ciência deve ser mostrada de modo a dar espaço ao questionamento de si própria. Caso contrário, estará se transmitindo uma noção que entra em conflito com a própria ciência. O professor deverá conhecer a história da ciência para poder relativizar as noções vigentes, pois um dia elas poderão estar ultrapassadas. Assim, conhecer a história da ciência deixa de ser, de uma vez por todas, um assunto para eruditos, constituindo uma disciplina necessária a todo aquele que pretenda ensinar ciência ou com ela trabalhar" [...] (Bem-Dov, 1996)

[...] *“A minha intenção é mais no sentido de apresentar o sabor da física do que de dominar a sua substância. Na minha opinião, o mais útil e necessário para os leigos do mundo de hoje é o esclarecimento, e não um conhecimento prático, e é por isso que meu objetivo aqui é o esclarecimento. [...]”*

No fim, o que a ciência faz é mudar a maneira como pensamos em relação ao mundo e a nossa posição dentro dele. Ser ignorante cientificamente é permanecer essencialmente aculturado. E a principal virtude da atividade cultural- seja a arte, a música, a literatura ou a ciência – é a maneira como ela enriquece nossas vidas.....Na realidade, uma grande justificativa para grande parte do que os físicos fazem é o prazer pessoal que sentimos praticando a física.....este livro é dedicado à pergunta: É possível uma pessoa comum deixar as inibições transbordarem, libertar-se, e simplesmente apreciar o elementar e simples prazer da física? Espero que sim.” [..](Krauss,1995-XIII)

Como aprendemos ou ensinamos são fatores que influenciam nossas vidas para sempre. O *bom* ou o *mau* mestre efetivaram suas marcas. Encontramos essas marcas em depoimentos de pessoas sobre a sua vida escolar, sobre sua própria prática ou em tentativas de efetuar mudanças nas regras. A mensagem que o aluno detecta, transmitida pelo professor, e que pode eventualmente influir na sua construção da realidade, não pode ser negada. Para valorizar esta influência atitudinal ou emocional, não poderíamos encontrar melhor eco do que nas próprias palavras dos alunos. Primeiramente observamos Krauss (1995), nos três fragmentos a seguir, falando do seu mestre Feynman:

“Novas visões da mesma coisa são sempre possíveis! Também, cada nova face da realidade nos oferece a possibilidade de compreender além dos fenômenos que possam ter nos levado à nossa nova idéia. Seria descuido meu se eu não descrevesse um exemplo muito conhecido disso, o qual ainda considero absolutamente fascinante 25 anos depois da primeira vez que o ouvi de Feynman” (p-47-49)

“Existe uma formulação matemática particularmente acessível à visualização, e é atribuída a ninguém menos do que Richard Feynman.” (p-82)

“Depois, como qualquer pessoa que ler este livro logo irá perceber, sou grato a Richard Feynman, que muito influenciou o meu raciocínio sobre diversas áreas da física, como tenho certeza que o fez com muitos físicos” (prefácio)

Freud, também sofreu enorme influência de seu mestre Charcot, que o impressionou e inspirou muito pela maneira que conduzia seus cursos

“Em 1893, poucos dias após a morte de Charcot, Freud escreve um artigo onde retrata o que foi para ele o ensino de Charcot.

Diz Freud:

‘Como professor, Charcot foi positivamente fascinante. Cada uma de suas aulas era uma pequena obra de arte na construção e na composição; era

formalmente perfeita e tão marcante, que pelo resto do dia não conseguíamos expulsar de nossos ouvidos o som de suas palavras nem de nossas mentes a idéia que demonstrava. (Freud, 1976)

Freud se encantava com a relação que Charcot tinha tanto com o saber, quanto com os seus alunos.

'Nunca parecia maior à sua audiência do que nos momentos quando, apresentando uma versão mais detalhada de seus processos de raciocínio e mostrando com toda franqueza suas dúvidas e hesitações, procura estreitar desforma a distância entre o professor e o aluno' (Freud, 1976).
" (Freud apud Ferreira in Lopes, 1998-137)

Ainda falando sobre as influências que o mestre efetua na aprendizagem, encontramos Freud fazendo um outro discurso:

" Em 1914, em comemoração ao aniversário de cinquenta anos no colégio onde estudou, do 9 aos 17 anos, escreve um artigo intitulado 'Algumas reflexões sobre a psicologia escolar', em que ressalta o que é, para ele, o mestre:

'É difícil dizer se o que exerceu mais influência sobre nós e teve importância maior foi a nossa preocupação pelas ciências que nos eram ensinadas ou pela personalidade de nossos mestres. É verdade, no mínimo, que esta segunda preocupação constituía uma corrente oculta e constante em todos nós e, para muitos, os caminhos das ciências passavam apenas através dos nossos professores' (Freud, 1974:286) "
(Freud apud Ferreira in Lopes, 1998-122)

No que diz respeito a Feynman ele teve no pai uma espécie de professor que lhe ministrou, informalmente, lições sobre ciências:

"O adulto Richard Feynman tornou-se perito em contar histórias acerca de si próprio, e através destas histórias, emerge uma imagem do pai como homem que transmitiu uma série de lições sobre ciência [...] Quando Melville Feynman levava o filho a passear, virava pedras do caminho para lhe falar das formigas e das minhocas ou das estrelas e das ondas do mar. Dava mais importância ao método do que aos fatos. O seu desejo de explicar aquelas coisas excedia muitas vezes o seu conhecimento delas; muito mais tarde, Feynman reconheceria que o pai, por vezes, devia estar a inventar. A dívida destas lições, como Feynman dizia nas suas duas histórias preferidas acerca do pai, era um modo de refletir sobre o conhecimento científico" (Gleick, 1993-36-37)

Mas a preocupação de Feynman com a aprendizagem e ensino toma grandes proporções quando se trata da escola dos próprios filhos. O questionamento dos métodos e materiais que eram utilizados na escola dos filhos tirou-o da posição de espectador para atuar efetivamente no que as crianças aprendiam e como aprendiam.

[...] A educação dos filhos fê-lo pensar de novo nos elementos do ensino e nas lições que o pai lhe tinha dado. Quando Carl tinha 4 anos, Feynman esteve muito ativo a mover influências contra um livro de ciência elementar

proposto para escolas da Califórnia. O livro começava com fotografias de um cão com motor de corda, de um cão verdadeiro e de uma moto, e, para as duas, a mesma pergunta : << - O que os faz mover ? >> E a resposta sugerida – o que os faz mover é a energia – enfureceu-o. [...] Dizer a uma criança que se inicia na ciência que é a 'energia que os faz mover' não seria melhor do que afirmar que 'Deus que os faz mover' ou que é a 'mobilidade que os faz mover'....

Outras explicações consagradas eram igualmente vazias: a gravidade faz os corpos cair ou o atrito provoca o desgaste. Tendo tentado ministrar conhecimentos fundamentais aos calouros do Caltech, acreditava ser igualmente possível transmitir um verdadeiro conhecimento as crianças mais novas. << A sola dos sapatos gasta-se devido ao fato de raspar contra o passeio, que está cheio de pequenos altos e baixos, o que faz com que haja bocados de sola que ficam presos e são arrancados. >> Isto é conhecimento. << Dizer apenas 'é devido ao atrito' é triste, porque isso não é ciência.>>” (Gleick,1993-301)

“ [...]Feynman ministrou trinta e quatro cursos formais durante a sua carreira no Caltech, média de um por ano. A maioria foram seminários de pós-graduação chamados mecânica quântica avançada ou tópicos de física teórica. [...]

[...] Durante quase duas décadas lecionou também um curso, que não aparecia em nenhum programa chamado Física X: uma tarde por semana, os estudantes de licenciatura reuniam-se para fazerem todas as perguntas científicas que desejassem, e Feynman improvisava. [...]

[...] Uma vez um físico pediu-lhe para explicar, em termos simples, um dos itens básicos do dogma, por que motivo as partículas com spin igual a um meio obedecem à estatística de Fermi-Dirac. Feynman prometeu preparar uma aula sobre isso para os alunos do 1º ano. Por uma vez teve de desistir. << Não consegui tratar o problema ao nível dos calouros >>, disse ele uns dias mais tarde, e acrescentou: << Isso significa que, de fato, não compreendemos a questão.>> [...]” (Gleick,1993-420)

Feynman é colocado aqui como um caso raro e exemplo de coerência de um educador em suas atitudes. Teve o privilégio de ter um pai presente que lhe forneceu os primeiros questionamentos e respostas para a obtenção de um conhecimento científico. Verificamos também uma preocupação em transmitir a linguagem da ciência de uma maneira simples, porque segundo ele o professor deve saber tratar os problemas no nível do aluno.

Apesar do elevado nível de abstração e complexidade dos temas que abordava nas suas aulas da universidade, deixa claro uma preocupação com a linguagem adequada aos alunos iniciantes e, devido aos filhos, a linguagem adequada às crianças.

3 – Objetivos e Justificativa da Pesquisa

Necessito encontrar explicações possíveis para o *mal estar* que vivencio em minha própria sala de aula. Por que ele acontece e quais os fatores envolvidos realmente, são respostas que espero encontrar no desenrolar desse processo. Deverá ocorrer numa interação em sala de aula porque é lá que, mais cedo ou mais tarde, os problemas voltarão a ocorrer.

Atualmente leciono física para alunos de um curso de licenciatura em matemática. Alunos que devido à falta absoluta de professores de física em escolas estaduais, terão esse desafio pela frente – dar aula de física. É meu objetivo ainda, ajudá-los para que obtenham um maior interesse e envolvimento nos conteúdos de física, tornando mais prazerosa e estimulante a sua aprendizagem e o seu ensino. Afinal de contas, não me furto à responsabilidade de que falem de ciência com um envolvimento e verdade que dificilmente passarão despercebidos.

Levando em conta esses aspectos, surge a possibilidade de um curso extracurricular que atenda tópicos de física de interesse do grupo e, ao mesmo tempo, seja local de verificação de minha prática.

Estabeleço as primeiras questões:

- É possível entender o que é a teoria da relatividade sem recorrer diretamente a todos os conceitos envolvidos na aprendizagem ?
- Como um grupo com suas pré-concepções, pode caminhar até a compreensão do que é a teoria da relatividade ?
- Quais são os novos caminhos que o grupo e eu trilharemos nesta viagem?
- Estes novos caminhos efetivarão maior compreensão de minha prática?

Meu propósito:

- Preparar o aluno de licenciatura de matemática, para assumir aulas de física.
- Estimular o seu aprendizado, utilizando todos os meios instrucionais necessários.
- Buscar na história da ciência uma melhor compreensão da física moderna.
- Abordar novas metodologias de ensino.
- Verificar o reflexo de novas ações sobre a minha prática.

A busca de resposta, a partir da minha prática, propõe caminhos para que professores procurem a solução de seus problemas na sala de aula e nos próprios problemas. Professores que têm a segurança de práticas e atitudes em sala de aula bem sucedidas poderão, a partir

desta experiência, reavaliar e estabelecer a possibilidade de novos diagnósticos para os resultados que venham a obter.

Há ainda, a possibilidade de que um *auto conhecimento* passe a ser elemento de investigação, não só dos professores em atividade, mas principalmente dos professores em formação, dando-lhes a visão de como alcançar um maior controle do seu funcionamento pessoal e em sala de aula, visando lidar com os fatores aleatórios que vão se incorporando às suas ações, praticamente, por tentativa e erro.

Buscarei mostrar o roteiro de atitudes e decisões que estarão por vir, evidenciando os caminhos percorridos pelo grupo, para que o professor aprendiz se envolva com os conteúdos, também a partir de novas metodologias.

A teoria da relatividade é apenas um dos assuntos da física moderna que sabemos apaixonar as pessoas do mundo moderno. O grupo não foge à regra e opta também por este tema. Então é a partir dele que a física deverá mostrar uma feição envolvente, possível e frutífera.

Estabelecido o problema da pesquisa e objetivos primeiros devo lançar-me à investigação e no texto de Feyerabend encontro eco para muitas das atitudes e considerações que ocorreram inicialmente.

Sobre o começo de uma investigação e sua evolução, vejo uma identificação com a descrição de Feyerabend (1993):

"[...] (A investigação começa por um problema, diz Popper). Primeiro, temos uma idéia, ou um problema, depois agimos, quer dizer, falamos, ou construímos, ou destruimos. Contudo não é por certo desta maneira que as crianças pequenas se desenvolvem. As crianças utilizam as palavras, combinam-nas, brincam e jogam com elas, até que aprendem um sentido que até então se encontrava fora do seu alcance. E a atividade lúdica inicial é um pré-requisito essencial no ato final da compreensão. Não há nenhuma razão para que este mecanismo deixe de funcionar no adulto. É de esperar, por exemplo, que a idéia de liberdade só possa tornar-se clara através justamente das mesmas ações que supomos criarem a liberdade. A criação de uma coisa, e a criação e compreensão plena de uma idéia correta da coisa, são muitas vezes partes de um único e mesmo processo indivisível, não podendo ser separadas sem interrupção do processo. O processo não é guiado por um programa bem definido, nem pode sê-lo, uma vez que contém as condições de realização de todos os programas possíveis. Guia-o antes uma vaga exigência, uma "paixão" (Kierkegaard). A paixão da origem a um comportamento concreto que por seu turno cria as circunstâncias e as idéias necessárias para a análise e explicação do processo, para a sua transformação em processo "racional" [...]"

3.1 Campo e amostra da Pesquisa

Os alunos do curso participantes da pesquisa, na sua grande maioria, vieram de colégios estaduais, supletivos e magistérios. Outros já não estudavam há muito tempo e só retornaram por exigência do mercado de trabalho. A Faculdade de Filosofia Ciências Letras Enfermagem e Obstetrícia e Fisioterapia de Guarulhos, campo da presente pesquisa, recebe alunos do município e de outras cidades próximas como: Franco da Rocha, Ferraz de Vasconcelos, Arujá e Santa Izabel.

A cidade de Guarulhos possui duas Faculdades e uma Universidade, porém, hoje, nenhuma destas instituições de ensino superior oferece curso de Licenciatura ou Bacharelado em Física. A Universidade de Guarulhos, por algum tempo, ofereceu as duas habilitações mas, por falta de demanda, se viu obrigada a extinguí-los. Diante disso, a possibilidade mais próxima de acesso a um curso de Física seria a PUC ou Mackenzie em São Paulo-SP, cujos cursos foram adaptados para física médica, talvez por exigência do mercado de trabalho. Daí a absoluta falta de profissionais para o ensino de física no município.

Como a convivência com esta situação já vem de muito tempo, podemos encontra-la retratada em muitos outros trabalhos científicos.

“ A deterioração da qualidade de ensino verificada desde alguns anos nas escolas médias, sobretudo da rede pública, constitui-se assim numa situação alarmante que exige uma atenção maior para a questão da formação do profissional que atua nesse nível de ensino.

Atualmente os professores de escola média têm saído dos seus cursos de licenciatura com uma formação extremamente precária, seja do ponto de vista dos conteúdos aprendidos, seja pelas metodologias com as quais tiveram contato, seja enfim pela formação filosófica geral enquanto educador.

[...] Pensa-se, no momento, que a melhoria da atuação dos professores deverá refletir na aprendizagem dos alunos, contribuindo para a melhoria do processo como um todo.

[...] Atualmente, poucos professores estão ou se sentem preparados adequadamente para o exercício profissional num sistema escolar, com as peculiaridades do nosso. No caso da disciplina de física na escola média, esse problema é agravado pela crescente falta de profissionais formados com habilitação específica na área.

É comum encontrarmos, mesmo nos grandes centros urbanos, professores formados em outras áreas, especialmente matemática, lecionando física no 2º grau. No momento, em certas regiões mais afastadas e cidades do interior dos estados brasileiros, os professores com habilitação específica

em física constituem fragorosa minoria dos que lecionam este nível de ensino.

Este aspecto deve ser tratado com programas mais amplos, tanto de formação em serviço, educação continuada, como de reformulação das nossas licenciaturas, o que exige uma atuação conjunta universidade-escola média." (Terrazan,1994-39-40-41)

4- Caminhos para a ação

A Pesquisa-Ação foi utilizada como metodologia de trabalho, já que o alcance dos objetivos propostos apontava para a execução de uma ação educativa, num clima de liberdade e interação da professora com o grupo pesquisado, na sala de aula, especificamente trabalhando com um dos conteúdos da física.

Portanto, o sujeito da pesquisa também é a professora em serviço, a própria pesquisadora, que se propõe a trabalhar com um grupo de alunos do curso de Licenciatura em Matemática através de um curso de 60 horas extra curricular para alunos voluntários.

Sem dúvida é necessário que o professor esteja estimulado a refletir sobre sua ação. Espera-se que essa reflexão o torne mais sensível ao dar respostas e, também em relação aos seus próprios valores. O estímulo deve levá-lo a questionar suas ações na tentativa de compreender o que efetivamente está implicado no processo. Pode-se supor que ele recorra às teorias que possam ajudá-lo a controlar e estabelecer critérios de validade dos resultados. E este controle, um pouco maior sobre tudo que acontece, pode dar ao professor uma maior autonomia e segurança em suas ações pedagógicas.

Existe o conhecimento que o professor acredita ter devido às experiências que vem adquirindo ao longo do tempo: o “saber fazer”. Estar na sala de aula e dar seqüência ao que deve acontecer, lhe atribui esta categoria.

“Esta Aprendizagem pelo fazer e pelo ver fazer não necessita, pela sua própria natureza, de explicações por princípios e nem é, necessariamente, articulada verbalmente...O conjunto desses saberes e dessas formações que imiscuem os que aprendem, os que ensinam, os que criam e os que repetem, que transforma os alunos em co-produtores desse tipo particular de conhecimento, acaba formado uma sabedoria de momento, uma ciência da oportunidade, aquilo que os gregos chamavam de Kairos ... compreende-se porque esta prática pedagógica, muitas vezes é um conhecimento que ignora a si mesmo, que se esquece de si para se fundir nos atos, ações, acontecimentos, situações.” (Souza in Vidal & al 1999)

O conhecimento “prático” que o professor tem orgulho de carregar foi explicitado por Schön da seguinte maneira.

O “saber fazer” deve levar o professor a “manter-se em contato com o que as crianças realmente estão dizendo ou fazendo” com o intuito de ajudar a criança a entender o que está acontecendo e ligar o seu conhecimento escolar ao seu conhecimento cotidiano. (Schön in Nóvoa, 1992)

A reflexão que o professor pode fazer durante a sua aula - reflexão na ação - leva em conta o quanto ele improvisa na procura de respostas para as situações surpresas na sala de aula, ao mesmo tempo em que procura reinventar o problema de maneira a estimular os alunos a se lançarem ao desafio de encontrar as soluções. São nestas soluções que o aluno explicitará sua intuição, baseado na sua experiência pessoal, fornecendo pistas que auxiliarão a entender quais os motivos que o levaram a esse raciocínio. Surge para o professor então, a possibilidade de ajudá-lo na superação das dificuldades.

A pesquisa-ação é uma linha de pesquisa que pressupõe ações coletivas, com o objetivo de resolução de problemas ou efetuar algum tipo de transformação nos envolvidos. Nesta estratégia metodológica, durante a interação entre pesquisador e pesquisado, são estabelecidas as prioridades de problemas e soluções, que deverão receber ações concretas do grupo para que se efetivem. Na impossibilidade de solução, pelo menos houve a explicitação do problema.

O objetivo da investigação surge em resposta à situação social numa pretensão de aumentar o "nível de consciência" do grupo, ou dar maior conhecimento aos pesquisadores.(Thiollent-1998) Os envolvidos nas situações de sala de aula, se, após produzirem informações, souberem utilizá-las na produção de questões e ações a serem tomadas, estarão contribuindo na solução dos seus problemas. Estarão fornecendo os dados mais apropriados para análise, já que só eles tem um conhecimento profundo dos problemas que enfrentam.

"[...] Com a orientação metodológica da pesquisa ação, os pesquisadores da educação estariam em condição de produzir informações e conhecimentos de uso mais efetivo, inclusive ao nível pedagógico. Tal orientação contribuiria para o esclarecimento das micro-situações escolares e para a definição de objetivos de ação pedagógica e de transformações mais abrangentes...

Na reconstrução não se trata apenas de observar ou de descrever. O aspecto principal é projetivo e remete à criação ou ao planejamento. O problema consiste em saber como alcançar determinados objetivos, produzir determinados efeitos, conceber objetos, organizações, práticas educacionais e suportes materiais com características e critérios aceitos pelos grupos interessados.

A forma de raciocínio projetivo é diferente das formas de raciocínio explicativo, que são relacionadas com a observação de fatos. No caso da projeção, pressupõe-se que o pesquisador dispõe de um conhecimento prévio a partir do qual serão resolvidos os problemas de concepção do objeto de acordo com regras ou critérios a serem concretizados na discussão com os usuários. Não é um método de obtenção de informação; nesse caso particular, é um método de "injeção" de informação na configuração do projeto."(Thiollent-1998)

Na pesquisa-ação não se pode deixar de observar o fato de que os envolvidos devem gerar e utilizar as informações e tomar decisões sobre as suas futuras ações. A atuação do pesquisador deve ampliar a capacidade de aprendizagem desses grupos. (*Thiollent in Brandão, 1987*)

5 - Organização da aprendizagem

“Se a lição é eficaz, o resultado não é meramente a obtenção de mais conhecimento ou mais inteligência, mas uma maior capacitação do indivíduo para o desempenho de todos os objetivos. Se a matemática chegou realmente a ser apreendida por ele, jogará melhor o futebol; se o futebol tem sido para ele o mais importante, aprenderá melhor a matemática. Esta é a natureza da verdadeira experiência educacional – que deixa como lastro uma mais sólida personalidade”
(Courtney, 1980)

Devido à necessidade de organização das minhas ações, saí em busca de teorias que pudessem me auxiliar na análise dos diferentes momentos da interação. Não só no que diz respeito à condução do processo de aprendizagem e verificação se ele ocorreu ou não, mas também na compreensão da evolução do grupo. Numa tentativa de obter uma previsão da sua plausibilidade como grupo e verificação dos pontos que poderiam ser cuidados, para que não houvesse prejuízo do trabalho, encontrei no Teste Sociométrico de J. L. Moreno a possibilidade de explicar essas relações que pré existiam, ou foram criadas, entre os elementos do grupo.

5.1 – Grupo e Teste Sociométrico

“Os elétrons têm o mesmo peso e a mesma carga de eletricidade quando estão isolados, mas, se se reúnem para formar um átomo, começam a apresentar diferenças individuais. O mesmo sucede com os homens. Se se reúnem para formar um grupo, aparecem “diferenças” individuais até então não manifestas”⁵

Moreno, J.L. Fundamentos de la sociometria

O que é um grupo.

“[...] Assim como muitas das áreas intelectuais dentro das ciências sociais, o estudo do grupo originou-se com Freud. Em 1922, ele dizia que os grupos sociais estão embasados no modelo da família, e que isso tem uma evidente unidade biológica. O modelo básico das formações grupais é, contudo, a família não exatamente como ela é na realidade, mas a família como ela se apresenta à imaginação da criança [...]” (Freud apud Courtney, 1980-195)

“Quando um certo número de indivíduos encontra símbolos comuns para os elementos nesse modelo inconsciente, eles formam um grupo. Têm valores comuns a defender, um inimigo comum, um líder comum e um padrão comum de comportamento” (Money-Kyrle apud Coutney, 1980-197)

⁵ MORENO, J.L. “Fundamentos de la sociometria. 2ed. Buenos Aires: Paidós, 1972.)

"[...] uma pluralidade de pessoas que interagem umas com as outras em um dado contexto mais do que interagem com outras quaisquer.[...]" (Scrott apud Coutney,1980-197)

Levando-se em conta os três fragmentos acima, podemos tomar como pontos importantes nas relações dos indivíduos de um grupo as seguintes características:

- a) A participação boa ou má no grupo está condicionada, pela experiência que o indivíduo teve no primeiro grupo: a família
- b) As normas a serem obedecidas foram reivindicadas coletivamente.
- c) O seu julgamento como indivíduo, pode sofrer influencia do grupo

"Abercrombie fornece exemplos retirados de pesquisa para mostrar que o julgamento de um indivíduo sobre questões reais- tais como tamanho e peso de objetos – tende também a ser influenciado pelos outros dentro de um grupo"(Abercrombie apud Coutney,1980-197)

Com o objetivo de entender as relações que se formaram ou existiam no grupo, no decorrer do trabalho, foi aplicado o *Teste Sociométrico*. Este instrumento poderia fornecer um Mapa das inter-relações que já estavam instauradas possivelmente desde a primeira metade do primeiro ano do curso de matemática, quando permaneceram formando uma única sala.

"A Sociometria foi, primeiramente, desenvolvida pelo Dr.Jacob Moreno que dizia haver, em qualquer grupo, complicados modelos de atração, repulsão e neutralidade; portanto os grupos contêm grandes reservas de emoção." (Moreno apud Courtney, 1980-200)

O teste sociométrico permite que os membros de um grupo escolham uns aos outros em termos de companheirismo ou parceria num trabalho. Se o grupo de amigos existe, deve ser aproveitado para a aprendizagem. Se for constatado que não existem, os métodos de grupo devem ser usados para criá-los.

O teste sociométrico ajuda a verificar os fatores envolvidos na formação do grupo, basicamente analisando como cada membro do grupo escolhe ou é escolhido.

A aplicação do teste foi feita para a investigação interna do grupo, onde se pode detectar a posição real que cada um ocupava e a posição que acreditava ocupar, bem como as atrações, rejeições e indiferenças no âmbito do grupo. O estudo de como o grupo está estruturado coloca o pesquisador como participante, já que o seu referencial é o referencial interno daquele grupo.

"O professor pode descobrir muitas coisas sobre a estrutura social na sala de aula- particularmente sobre os menos populares e isolados- e pode estabelecer uma base factual sobre a qual construir uma orientação para o

agrupamento das crianças dentro da classe, de inestimável valor na educação criativa ” (Moreno apud Courtney,1980-199)

O modelo utilizado para o manejo e interpretação do teste sociométrico é o proposto por Dalmiro M.Bustos ⁶. Atualmente adotam-se dois questionários; o teste sociométrico objetivo e o teste sociométrico perceptual para se obter também a explicação das escolhas.

5.2 – Teorias de Aprendizagem

“O que queremos dizer com “compreender” alguma coisa? Imaginemos que o mundo seja algo como um grande jogo de xadrez jogado por deuses, e que nós sejamos os espectadores do jogo. Nós não conhecemos as regras do jogo; tudo que podemos fazer é assistir ao jogo. Naturalmente, se assistirmos por um tempo, podemos vir a entender algumas das regras. As regras do jogo são o que podemos chamar de física fundamental. Mesmo que conheçamos todas as regras, entretanto, é possível que não sejamos capazes de compreender a razão de um determinado movimento no jogo, simplesmente porque ele é complicado demais e o nosso raciocínio é limitado. Se você joga xadrez, deve saber que é fácil aprender todas as regras, mas geralmente é muito difícil escolher o melhor movimento ou compreender porque o jogador se movimentou desta ou daquela maneira. O mesmo ocorre na natureza, só que muito mais.....Devemos nos limitar ao aspecto mais básico das regras do jogo. Se conhecermos as regras, entendemos que “compreendemos” o mundo”⁷

Efetivamente a primeira teoria que chamou minha atenção, foi a da aprendizagem significativa de Rogers, que vê a aprendizagem como o maior objetivo da educação. Seres humanos tem uma potencialidade natural de aprender e a aprendizagem significativa ocorre quando a matéria de ensino é percebida pelo aluno como relevante para seus próprios objetivos.

Para Rogers o objetivo do sistema escolar é facilitar a mudança e a aprendizagem porque com a mudança dinâmica da sociedade, o que o homem aprendeu torna-se rapidamente obsoleto.

E neste contexto o homem educado é o que aprendeu a aprender; o homem que aprendeu a adaptar-se e mudar; que percebeu que nenhum conhecimento é seguro e que só o processo de busca do conhecimento pode dar uma base para a segurança. A aprendizagem deve envolver o aprendiz como um todo, por seus atos, e participação no seu processo de aprendizagem, para que tenha facilitada a sua independência, criatividade e autoconfiança.

⁶ Bustos, D.M. *O teste sociométrico*. São Paulo, Brasiliense, 1979

⁷ FEYNMAN, R. "The Character of Physical Law". Cambridge, Mass, MIT Press, 1965

Rogers enfatiza quais são as atitudes que caracterizam o professor como facilitador da aprendizagem:

- a) autenticidade do facilitador de aprendizagem: ele é uma pessoa real para os alunos .
- b) prazer, aceitar e confiar : ele aceita os problemas pessoais do estudante, que tanto perturbam ou promovem a aprendizagem.
- c) compreensão empática: faz com que o aluno se sinta compreendido, ao invés de julgado ou avaliado.

“Essas são as qualidades atitudinais que, quando apresentadas pelo professor, facilitam a aprendizagem vivencial e auto-iniciada, aumentam a probabilidade de aprendizagem significativa. Entretanto, há ainda mais um requisito: o aluno, de alguma forma, deve perceber que o professor apresenta, de fato, estas qualidades”Moreira,1999-47)

Rogers sugere ainda um “grupo de encontro” para alunos e professores. Sendo o professor um facilitador, ele teria condições de, nessa troca vivencial, conseguir benefícios para seus alunos e para si, estabelecendo vínculos de confiança.

“ Rogers considera que um facilitador pode desenvolver num grupo que se reúne “ um clima psicológico de segurança no qual a liberdade de expressão e a redução de defesas progressivamente se verifiquem.....Desenvolve-se a partir desta liberdade mútua de expressar os sentimentos reais, positivos e negativos, um clima de confiança mútua. Cada membro caminha para maior aceitação de seu ser global- emotivo, intelectual e físico- tal como ele é, incluindo suas potencialidades” (Rogers in Diniz,1995-81)

A influência de Rogers é muito grande sobre minhas atitudes, principalmente porque sua preocupação é com o desenvolvimento total do indivíduo. É dar-lhe condições de, na sociedade, adequar-se rapidamente às mudanças para conseguir o seu melhor desempenho e garantir a sua sobrevivência. Revela ainda, uma preocupação com a humanização do professor e do aluno, colocando-os em situações que envolvem trocas psicodramáticas.

Do meu ponto de vista, a atitude humana do professor ao ensinar é o primeiro ponto de ancoragem que deve ser utilizado. Mas para a aprendizagem ocorrer, o maior número de opções a serem oferecidas pelo professor deve ser levado em consideração. Pois além do domínio do conteúdo, ele deve ter outros saberes experienciais.

Para se fazer entender em relação aos conceitos da física, é necessário a utilização de analogias para dar conta de determinadas explicações, desde que não causem prejuízos ao aluno e, para isto, o aluno deve também ser incentivado a elaborar as suas próprias analogias sobre o entendimento do conceito. Essas analogias conduzem, na prática, os alunos a um

raciocínio imaginativo, que é relatado como “experiências do pensamento”, sendo utilizada com frequência em explicações teóricas que não primam por uma confirmação empírica imediata.

Encontramos em TERRAZZAN(1994)

“ O físico austríaco Ernst Mach, em 1883 no seu livro “ A Ciência Mecânica”, já apontava a importância das experiências de pensamento para a investigação científica. Porém a divulgação mais ampla desta expressão ocorreu após uma publicação de 1916 de Albert Einstein, o qual procurava através de experiências de pensamento tornar compreensíveis e aceitáveis suas teorias, na época polêmicas, acerca da teoria da relatividade.”

Terrazan realizou também um estudo da obra de José M.F.Bassalo, que em seu artigo “As experiências do pensamento em física”, fala dos exemplos marcantes na história da evolução da física. Aqui aparecem como relevantes, duas das seis situações selecionadas por Terrazzan (1994):

“4.As experiências de pensamento formuladas por Albert Einstein (1916-1917) utilizando-se de trens extremamente longos, percorrendo distâncias igualmente longas, na velocidade extremamente alta que é a velocidade da luz.

Com estas experiências Einstein procurava dar plausibilidade às suas idéias relativísticas e, em especial, ilustrava a relatividade da simultaneidade entre eventos físicos.

5.A experiência com o microscópio hipotético de raios -gama, com a qual Werner Heisenberg (1927) ilustrou seu princípio de incerteza aplicado à situação de movimento de um elétron, gerando assim a relação de indeterminação entre sua localização (X) e sua quantidade de movimento (P)”

Terrazzan, concluiu observando que:

“ No desenvolvimento da física moderna, em particular, o recurso de experiências de pensamento sempre foi grande. As dificuldades inerentes à realização de muitas experiências reais na física desenvolvida neste século parece ter sobrevalorizado as experiências de pensamento. O que de certa forma colabora para legitimá-las”

Estas experiências estão ligadas de alguma forma com o jogo e a criatividade. Estamos brincando com algo elaborado internamente. Einstein relata como, para ele, esta experiência acontecia, dizendo:

“As palavras ou a linguagem, como são escritas ou faladas, parecem não ter nenhum papel em meus mecanismos de pensamento. As entidades físicas que parecem servir como elementos no pensamento são certos sinais e

imagens mais ou menos claros, que podem ser “voluntariamente” reproduzidos e combinados.

Há, evidentemente, uma certa conexão entre esses elementos e conceitos lógicos relevantes. É claro, também, que o desejo de chegar, finalmente a conceitos logicamente conectados é a base emocional deste jogo um tanto indefinido, com os elementos acima mencionados. Tomando, porém, de um ponto de vista psicológico, este jogo combinatório parece ser o traço essencial do pensamento produtivo- antes que haja qualquer conexão com a construção lógica em palavras ou outros tipos de signos que possam ser comunicados aos outros”(Einstein in Hadamard apud Courtney,1980-246)

Sabemos das dificuldades de visualização mental do adulto quando se trata de agir como se real fosse, um mundo irreal.

“A pesquisa espacial moderna refere-se a um mundo no qual a gravidade não existe.

[...]o exercício imaginativo de conceber este mundo sem gravidade é, em parte, “jogo” – criando tentando completar um mundo de algum modo oposto ao nosso – como uma criança pode criar, no meio da sala de estar, uma ponte, uma estância ou uma batalha. Devemos observar de como é difícil para o adulto médio visualizar o mundo como “ele- não- é”, quão importante é essa faculdade para todas as invenções, e quais os mecanismos operacionais através dos quais isso pode se obtido”(Gopal apud Courtney,1980-247-248)

Consciente desses aspectos subjetivos da aprendizagem e dando continuidade as idéias da aprendizagem significativa de Rogers, nos pautaremos na teoria de Ausubel, cujo ponto chave é a *aprendizagem significativa*. Segundo ele, as informações no cérebro são armazenadas de maneira organizada formando uma hierarquia de conceitos que surgiram a partir das experiências “sensoriais do indivíduo”. Portanto, a aprendizagem é a organização e integração de material na estrutura cognitiva do indivíduo. Para que novas idéias e informações sejam aprendidas e retidas é necessário que exista na estrutura cognitiva “pontos de ancoragem”, ou seja, deve existir um conceito capaz de fazer essa ligação denominado conceito “subsunçor”⁸

A aprendizagem é significativa se uma informação nova se relacionar com o aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, o conceito subsunçor. Oposta a esta situação está a aprendizagem mecânica que consegue apenas estabelecer pouco ou nenhuma associação do conceito novo com os já existentes na estrutura cognitiva. Apesar disto, verificamos que é um tipo de aprendizagem necessária quando o indivíduo se depara

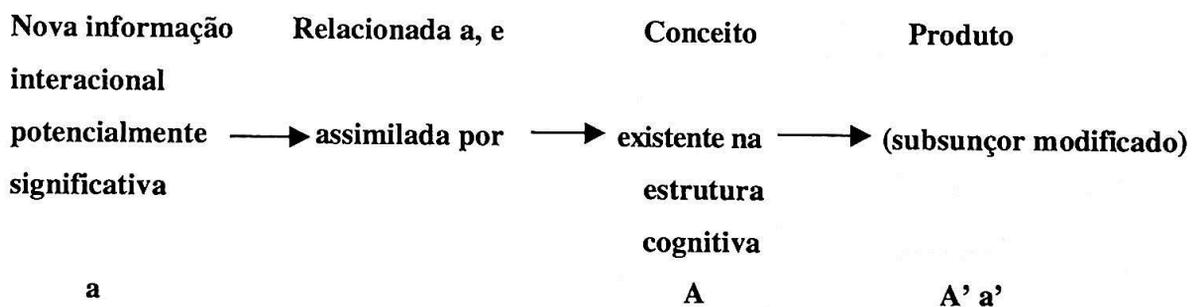
⁸ * A palavra “subsunçor” não existe em português; trata-se de uma tentativa de aporuguesar a palavra inglesa “subsumer”. Seria mais ou menos equivalente a inseridor, facilitador ou subordinador.(Moreira,1999-153)

com um conhecimento totalmente novo. Pois esta é a maneira dele conseguir alguns elementos do novo conhecimento e que, posteriormente, possam ser usados como subsunçores. A medida que a aprendizagem vai ficando mais significativa esses subsunçores sofrerão maior elaboração.

Resumidamente a aprendizagem significativa pode ser:

- representacional : são atribuídos significados a determinados símbolos (palavras)
- de conceitos: também representacional já que conceitos podem ser representados por determinados símbolos.
- proposicional: se apreende o significado das idéias na forma de proposição dos conceitos.

Para tornar mais claro Ausubel propõe uma “teoria”, que denominou Assimilação e, que serve tanto para a aprendizagem como para a retenção. Moreira (1999) a representa esquematicamente do seguinte modo:



“Portanto a assimilação é um processo que ocorre quando um conceito ou proposição a, potencialmente significativo, é assimilado sob uma idéia ou conceito mais inclusivo, já existente na estrutura cognitiva....não só a nova informação a, mas também o conceito subsunçor A, com o qual ela se relaciona, são modificados pela interação” (Moreira-1999)

“Ausubel sugere que a assimilação ou ancoragem provavelmente tem um efeito facilitador na retenção. Para explicar como informações recentemente assimiladas permanecem disponíveis durante o período de retenção, ele admite que, durante um período de tempo variável, elas permanecem dissociáveis como entidades individuais:

$$A' a' \leftarrow \text{=====} \rightarrow A' + a'$$

Ou seja, o produto interacional A'a', durante um certo período de tempo, é dissociável em A' e a', favorecendo assim a retenção de a'.

No entanto, apesar de que a retenção é favorecida pelo processo de assimilação, o conhecimento assim adquirido está ainda sujeito à influência erosiva de uma tendência reducionista da organização cognitiva: é mais simples e econômico reter apenas as idéias, conceitos e proposições mais gerais e estáveis do que as novas idéias assimiladas.

Imediatamente após a aprendizagem significativa, começa um segundo estágio da assimilação: "a assimilação obliteradora".

As novas informações tornam-se espontânea e progressivamente menos dissociáveis de suas idéias-âncora (subsunoçores) até que não mais estejam disponíveis, i.e, não mais reproduzíveis como entidades individuais. Atingi-se, então, um grau de dissociabilidade nulo e $A'a'$ reduz-se simplesmente a A' .

O esquecimento é, portanto, uma continuação temporal do mesmo processo de assimilação que facilita a aprendizagem e a retenção de novas informações"(Moreira,1999-158-159)

"O resíduo da assimilação obliteradora é A' , o membro mais estável do produto $A'a'$, i.e, o subsunçor modificado."(Moreira,199-159)

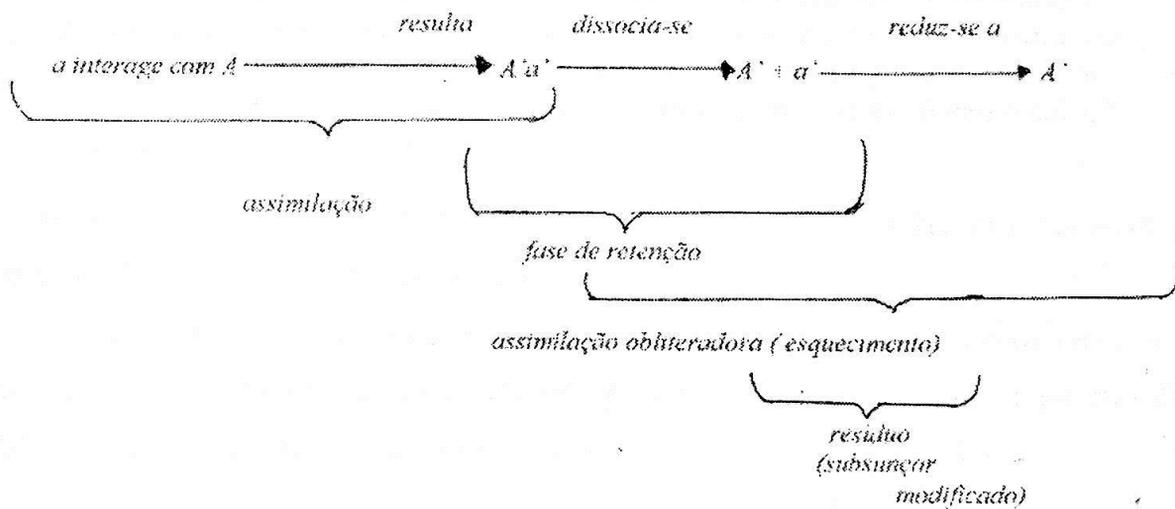


fig 1 Esquema-(Moreira 1983 – p40)

A aprendizagem sofre agora nova categorização:

- subordinada: a informação nova se mostra subordinada aquela pré- existente na estrutura cognitiva do indivíduo (subsunoçores)
- superordenada: Quando uma proposição potencialmente significativa A é adquirida a partir de a_1 , a_2 e a_3 , que são conceitos já estabelecidos na estrutura cognitiva e agora A passa a englobá-los.

- combinatória:- aprendizagem de proposições, ela não pode ser assimilada e nem é capaz de assimilar outras já existentes na estrutura cognitiva. Ela se relaciona a estrutura cognitiva como um todo.

Diferenciação progressiva e reconciliação integrativa são dois processos que se relacionam e acontecem durante uma aprendizagem significativa.

Na diferenciação progressiva as idéias, conceitos, proposições mais gerais e inclusivos do conteúdo devem ser apresentados no início da instrução e, progressivamente, diferenciados em termos de detalhe e especificidade.

Ao propor isso, Ausubel baseia-se em duas hipóteses

“é menos difícil para seres humanos captar aspectos diferenciados de um todo mais inclusivo previamente aprendido, do que chegar ao todo a partir de suas partes diferenciadas previamente aprendidas. A organização do conteúdo de uma certa disciplina, na mente de um indivíduo, é uma estrutura hierárquica na qual as idéias mais inclusivas e gerais estão no topo e progressivamente, incorporam proposições, conceitos e fatos inclusivos e mais diferenciados.”
(Ausubel apud Moreira, 1999)

Na reconciliação integrativa deve haver a exploração de idéias que apontem para similaridades e diferenças importantes e reconciliem discrepâncias reais ou aparentes.

Para uma melhor utilização dos recursos da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa, podemos utilizar organizadores prévios que sejam adequados ou através da utilização de “mapas conceituais” (Moreira, 1999)

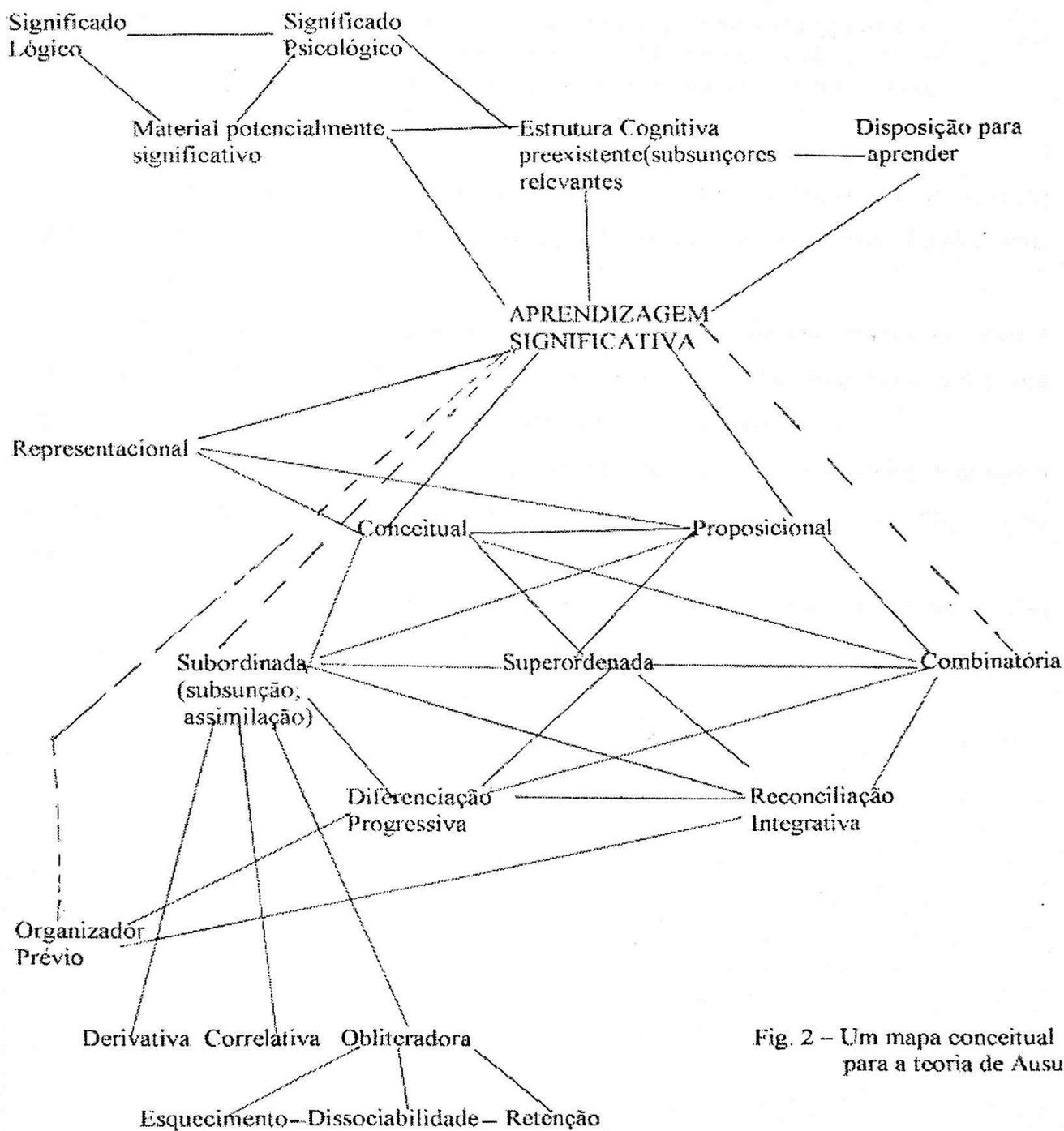


Fig. 2 – Um mapa conceitual para a teoria de Ausubel

Apesar do fato de Ausubel relacionar o todo com as partes, devemos observar que ele não é exclusivamente dedutivista, mas indutivista quando necessário.

O que é um mapa conceitual.

São diagramas que sinalizam as ligações entre os conceitos. Em Moreira,(1983) encontramos a seguinte definição:

“Mapas conceituais devem ser entendidos como diagramas bidimensionais mostrando relações hierárquicas entre conceitos de uma disciplina e que derivam sua existência da própria estrutura da disciplina... e deve ser visto como apenas uma das possíveis representações de uma certa estrutura conceitual ”

Eles podem ser utilizados como recurso na aprendizagem e também na verificação da aprendizagem, e ainda, na avaliação da ligação correta de conceitos durante uma aprendizagem.

Os mapas revelam relações de subordinação e superordenação que estarão afetando a aprendizagem. Provavelmente facilitando-a. Aparecerão similaridades e diferenças reais ou aparentes que deverão ser reconciliadas e integradas (reconciliação integrativa).

No trabalho com o grupo de relatividade os materiais instrucionais funcionaram como organizadores prévios da aprendizagem porque ofereceram informações generalizadas do conteúdo a ser abordado.

Os organizadores prévios, segundo Ausubel, devem ser materiais que introduzam em alto grau de generalidade e abstração os conceitos que deverão servir de ancoragem na falta de subsunçores até que estes se desenvolvam.

6 - A Pesquisa

“Toda ação deve ter um objetivo. Devemos sofrer, devemos trabalhar, devemos pagar nosso lugar no espetáculo, mas é para ver; ou ao menos para que um dia outros vejam.

Tudo que não é pensamento é o puro nada, uma vez que não podemos pensar que o pensamento e todas as palavras de que dispomos para falar das coisas só podem exprimir pensamentos; dizer que há outra coisa que não o pensamento, portanto, é uma afirmação que não pode ter sentido. E contudo- estranha contradição para aqueles que crêem no tempo – a história geológica nos mostra que a vida não é mais que um curto episódio entre duas eternidades de morte e que, nesse próprio episódio, o pensamento consciente não durou e não durará mais que um momento. O pensamento não é mais que um clarão em meio a uma longa noite. Mas esse clarão é tudo.”⁹

6.1 Primeira fase: Primeiros passos e análise preliminar

Entrei em contato com a Coordenação da Faculdade, no início do ano letivo, solicitando autorização para realização da pesquisa com alunos do terceiro ano de matemática, aos quais havia ministrado aulas de física no ano anterior, e que estavam naquele momento realmente interessados na aprendizagem dos conteúdos de física.

Como os Cursos de Licenciatura desta faculdade têm apenas três anos, e este era o último ano daquela turma, a coordenadora alegou que estes alunos teriam aulas extras durante os sábados com a finalidade de obter uma melhor avaliação no “Provão”¹⁰ e que eu poderia fazer a pesquisa com os alunos do segundo ano, que estariam sob minha responsabilidade durante o ano letivo.

Os alunos deste curso de matemática, em sua grande maioria, não tiveram aulas de física no segundo grau, porque eram oriundos de cursos de magistério, técnicos, ou de escolas estaduais, onde os professores licenciados em física, raramente são encontrados.

O professor do primeiro ano da faculdade era prepotente e não admitia questionamentos. Media forças com os alunos e os mantinha com baixíssima auto-estima. Sua preocupação era ressaltar a sua inteligência e o poder que tinha sobre eles, já que jamais chegariam a entender algo que só as pessoas especialmente dotadas como ele, podiam entender: a física.

⁹ POINCARÉ H. “O valor da ciência”. Rio de Janeiro: Contraponto, 1995

¹⁰ Programa Nacional de Avaliação de Cursos

Marco Antonio Moreira (1983) fala sobre esse tipo de professor:

"[...] Um professor que não domina o conteúdo ou que não tem habilidades para transmiti-lo, sem dúvida, não terá condições para oferecer um bom ensino. Por outro lado, mesmo um professor que domine o conteúdo e seja capaz de transmiti-lo poderá ensinar de maneira inadequada, na medida que simplesmente se considerar um emissor com o qual o aluno deve sintonizar. Outra falha muito comum no ensino de física é a de apresentá-la como um assunto enfadonho... Há também o caso do professor que deliberadamente dificulta o ensino da física por uma questão de reforço social, pois quando ensina um assunto difícil e os alunos tiram notas baixas apesar de estudar muito, seu prestígio junto aos colegas e aos próprios alunos parece crescer e ele se sente reforçado... a inadequação do ensino recebido pode, independentemente dos recursos instrucionais utilizados, levar o aluno a não gostar de física. Esta falha talvez se inicie no primeiro grau no ensino dos primeiros conceitos físicos, mas pouco se faz para saná-la no segundo e terceiro graus. Ao contrário, provavelmente seja cometida em maior escala nos níveis mais avançados.[...]"

Os alunos do terceiro ano pleiteados para o trabalho precisaram ser literalmente "destraumatizados" (não há nenhum exagero na expressão). Precisei de um ano para ajudá-los no processo de reconstrução da auto-estima mostrando que a física é possível de ser aprendida sem sofrimento e que eles eram capazes, e foram...

Agora, o desafio que teria a minha frente era uma "destraumatização" recorde. Como fazer com que esses alunos, com quem eu ainda não tivera contato, fossem capazes de "perder o medo" em pouco tempo, e ainda desejassem aprender algo novo em física ?

Em depoimentos dos próprios alunos, durante os primeiros contatos, na tentativa de explicar o porque eles não aprendiam física, encontramos as seguintes passagens:

aluno H- *"Não aprendi, pois o professor falava mais da vida dele e ele também colocava muito medo e nem deixava tirar as dúvidas"*

aluno A- *"Na verdade aprender não seria a palavra correta, pois o professor não tinha nenhum interesse em ensinar física. Apesar do meu interesse o meu relacionamento com a física não era de grande proveito"*

aluno G- *"Não sou capaz de dar conta desses conteúdos, pois na verdade não aprendi quase nada, pois acho que os professores que tive não sabiam transmitir o conteúdo, sabiam para eles"*

aluno P- *"Pois se no ano anterior o professor tivesse essa metodologia de ensino, facilitaria e hoje mais alunos se interessariam pela física e não teria tanto medo da matéria"*

No primeiro bimestre letivo me empenhei totalmente nessa “exorcização”. E, após as avaliações, os alunos mostravam-se aparentemente mais seguros em relação ao seu próprio desempenho. Uma aluna relatou que ela tinha tanto medo de física que não teve coragem de fazer as avaliações e iria fazer as provas substitutivas no final do semestre.

Apesar disso tomei coragem em tocar no assunto, ou seja, questionar se eles apresentavam disposição em aprender algum outro assunto da física e constatei que nem o trauma que tinham sofrido lhes tirava o desejo de saber sobre relatividade, Einstein, buracos negros, buracos de minhoca...

Tem-se que admitir que os assuntos da física moderna conseguem atrair o interesse das pessoas que, na maioria das vezes, evidenciam um desejo de dominar essas explicações. Pessoalmente estive incontáveis vezes em situações onde fui questionada, sobre: o Big Bang, buracos negros, buracos de minhoca, viagem no tempo....

Krauss (1995-XI) coloca a paixão que esses temas provocam, mesmo naqueles que sempre “fugiram” da física.

“Quando alguém em uma festa toma conhecimento de que sou físico, imediatamente muda de assunto ou pergunta sobre o Big Bang, outros universos, quarks ou uma das trilogias das “superevoluções” recentes: supercondutores, supercordas e supercolisores. Mesmo aqueles que admitem francamente que evitavam a física na escola secundária e que assim continuaram até hoje, às vezes se sentem ainda fascinados pelos fenômenos esotéricos que dominam o campo”

Em relação aos assuntos da física moderna que os estudantes gostariam de aprender, a teoria da relatividade emergiu naquele contexto de vivência dos alunos como um desafio.

Então foi proposta a formação de um grupo de estudo da teoria, a partir da seguinte questão: Por que a Teoria da Relatividade?

A argumentação do grupo foi de que como professores eventuais em escolas estaduais, constatavam que durante a escolha de aulas nas delegacias de ensino, as aulas de matemática eram muito disputadas. Ao mesmo tempo em que sobravam, em proporção espantosa, aulas de física. E apesar da disciplina física fazer parte do currículo do curso de matemática eles sentiam-se inseguros em assumi-las.

O curso proposto, nesse momento, aparece como uma solução para amenizar o “medo” da física e ampliar as possibilidades de trabalho, desses alunos.

“[...] mas existe um obstáculo mais básico que atravessa o caminho da apreciação do rumo que a física moderna está tomando. Para a maioria das pessoas, a maneira como os físicos abordam os problemas, a linguagem que utiliza, também está distante da corrente principal da atividade

contemporânea. Sem uma gestalt comum para orientar o observador, a variedade dos fenômenos e conceitos ligados aos desenvolvimentos modernos permanece desconexa e atemorizadora. E assim vem o medo da física.[...]” (Krauss,1995-XI)

Nesse primeiro contato obtive a presença de 50 alunos. Relatei quais seriam as estratégias e procedimentos que seriam utilizados para a consecução do objetivo.

Expliquei inicialmente que esse Curso seria utilizado como instrumento para elaboração de minha Dissertação de Mestrado e que, portanto, apesar do interesse demonstrado por eles no conteúdo a ser abordado, deveriam avaliar o custo na obtenção desse conhecimento, pois estariam sacrificando seus sábados à tarde. Todos trabalhavam em período integral, estudavam a noite inclusive aos sábados até 13 horas.

Falei do meu constrangimento em oferecer-lhes atividades aos sábados após as aulas, porque lhes restaria apenas o domingo para descanso e estudos. Boa parte dos alunos era casada, e a única recompensa que obteriam com o trabalho seria o próprio trabalho; ou seja tentar apreender a teoria da relatividade. Mas era a única opção que tinham.

Para não haver tanto prejuízo no curso de matemática faríamos uma pausa durante as semanas de provas bimestrais e então retomariamos o trabalho com o novo curso. Propus-me a recordar os conceitos físicos mínimos necessários e inteirei-os da novidade do trabalho que empreenderíamos juntos, onde a escolha dos meios, as ações e avaliações dos resultados seriam feitas pelo grupo.

Uma lista de filmes didáticos, CD-Roms educativos e textos científicos abordados em diferentes níveis de dificuldade, inclusive textos com historias em quadrinhos e sites da Internet, foram disponibilizados.

Decidiram:

- a) realizar a escolha de um entre os textos que foram disponibilizados como introdutórios
- b) o texto deveria ser lido e discutido nos grupos
- c) o recurso do material didático que desejariam como auxílio
- d) a professora não teria grupo fixo, circulando entre todos.
- e) elaborariam um diário das atividades do dia
- f) a professora elaboraria um roteiro de questões baseados no texto para facilitar a reflexão dos grupos.
- g) a responsabilidade de elucidar as questões seria de todos.
- h) a professora seria apenas mediadora, e só seria solicitada, no caso de haver prejuízo nos avanços até então realizados.

- i) ao final de cada reunião estabeleceriam o roteiro do próximo encontro.
- j) elaborariam esquemas do que foi relevante e discutido, e em novo encontro o esquema seria revisado e sofreria a incorporação de novos dados. (Mapas Conceituais)

Com relação ao item b resolveram, na reunião seguinte, que os grupos não seriam fixos. Houve nesta ocasião (segunda reunião) o estabelecimento da amostra definitiva em 19 elementos.

Desejavam:

- a) aprender sobre relatividade
- b) ter condições de falar sobre relatividade para as pessoas e para seus alunos.
- c) esclarecer melhor outros conceitos da física que não estavam tão claros.
- d) sentirem-se seguros para assumir aulas de física.

O mapa conceitual seria o eixo norteador do andamento das ações, não necessariamente lineares mas, orgânico e dinâmico para benefício do grupo.

Foram oferecidos três textos inicialmente, para apresentar os personagens envolvidos com a teoria da relatividade e que seriam os primeiros geradores das questões que possibilitariam o andamento. Foram :

- 1) "A relatividade com que estamos acostumados"-Livro "O que é a teoria da relatividade" L.Landau e Y.Rumer.ed.Hemus 1979, pág.9 a 19.
- 2) "O mundo do muito Veloz- "A dança do Universo" Marcelo Gleiser.Cia das Letras,1997,pág.251 a 255
- 3) "O conteúdo físico das proposições geométricas", "O sistema de coordenadas", Espaço e tempo na mecânica clássica", "O sistema de coordenadas galileliano".Teoria da Relatividade Especial e Geral. Albert Einstein.trad.Carlos de Almeida Pereira.ed.Contraponto,2000 pág. 11 à 25.

Após leitura preliminar dos três textos a opção quase unânime foi pelo "O que é a teoria da Relatividade" de L.Landau e Y. Rumer. A justificativa era de que os trechos eram curtos, ilustrados e de fácil leitura e compreensão. "A dança do Universo" na opinião deles apresentava muitas informações que eles desconheciam. O texto do próprio Einstein que na minha opinião parecia o mais indicado para atrair a atenção de matemáticos, já que começava sua abordagem com as proposições da Geometria Euclidiana, foi o unanimemente rejeitado.

Responderam na primeira reunião um questionário objetivando verificar quem eram, o que desejavam e o que sabiam sobre Einstein e relatividade.

Observação:

Nesse primeiro contato observei que nas listas deixadas anteriormente em cada sala para que cada um, conforme o seu desejo se manifestasse a favor do estudo, apenas os primeiros inscritos (sequencialmente) permaneceram ou seja 14 da turma B e 5 da turma A.

A explicitação clara da ausência de recompensa em termos de notas ou privilégios foi outro fator determinante da evasão. Este fato parece apontar que os que tinham realmente o desejo, nessa aprendizagem, foram os primeiros a se comprometer.

Vale salientar que solicitei a elaboração da lista de interessados antes desta primeira reunião. Uma semana depois da solicitação não tinha ainda o retorno se haviam ou não inscritos, já que só lhes ministrava aulas uma vez por semana. Entrando, na segunda semana, eu não me sentia animada a fazer qualquer referência a como andavam as coisas. Mas surpreendentemente, após a aula, uma aluna entregou-me as listas com os 50 inscritos das duas turmas, e questionou se começaríamos no próximo sábado, que achavam ideal porque ainda estava longe das datas das provas.

Recobrei o fôlego.

Questionário inicial.

Após a leitura cuidadosa das respostas do questionário preliminar, cujo objetivo era detectar as idéias que tinham sobre Einstein e relatividade, vi-me diante de minhas limitações na elaboração de um questionário objetivo que pudesse revelar, ou indicar, pistas sobre este conhecimento. Grande parte das respostas contemplava um sim, um não, ou estavam em branco. Como essa primeira amostra ainda reunia os 50 iniciantes para análise ative-me à amostra definitiva (19 alunos)

	20-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50
faixa etária	8	3	4	2	0	2

	Sim	Não
alunos que ministram aulas	13	6
já realizaram estudo em grupo	16	3
precisa de ajuda do professor necessariamente	9	10
acredita que o estudo em grupo associado a outros recursos audio-visuais, bibliográficos, etc.. podem fazer o mesmo papel do professor	6	13
são necessários os dois itens acima necessariamente	4	15
já ouviu a expressão concepção espontânea	3	16
Já leu algo sobre relatividade	3	16
acredita que a teoria da relatividade pode ajudar na sua prática	19	

	Alguma Relação	Nenhuma Relação	Não Sabe	Não Respondeu
Conceitos necessários para entender relatividade, respostas que apresentam	10	4	3	2

Quando a questão foi: O que você sabe, lembra ou que imagem vêm à sua mente quando ouve o nome Albert Einstein ?

Obtivemos as seguintes respostas:

1. *Vem a imagem de um cientista fazendo experiências em relação ao percurso, movimento, velocidade- C*
2. *O inventor da teoria da relatividade e da lei da gravidade- Q*
3. *Um grande físico, cientista - A*
4. *Um gênio- P*
5. *Um cientista - B*

6. *A imagem que vem é de uma pessoa muito sábia, me lembra estudos, sabedoria- S*
7. *Grande físico- E*
8. *Lembro de um velho cientista de cabelos brancos arrepiados -G*
9. *Imagem de um velho com bigode e a fórmula $E=mc^2$ -M*
10. *Um intelectual que veio com a missão de contribuir com a evolução da ciência em benefício da humanidade- R*
11. *Me lembro da Guerra- K*
12. *Bomba atômica- I*
13. *Bomba atômica, teoria da relatividade- L*
14. *Muito inteligente, além do que a gente sabe, uma pessoa que nunca teve dificuldade em matemática -J*
15. *A imagem de uma pessoa muito inteligente que conseguiu encontrar solução para tudo- O*
16. *Um gênio da física que provava tudo o que queria- N*
17. *A primeira coisa é que tudo é puxado para o centro da terra. -H*
18. *Um homem com muitos conhecimentos adquiridos -D*
19. *Um laboratório com substância líquida -F*

Análise preliminar

Os alunos, num total de 16, estão em prática em salas de aula ministrando aulas de matemática como eventuais ou, no caso dos que fizeram magistério, no ensino fundamental. Um grande número desconhece a relatividade e também desconhece a expressão “concepções espontâneas”, que deveria aparecer pelo menos mais vezes na fala dos professores já formados com quem convivem nas escolas em que atuam como professores aprendizes.

Têm pré-concepção de que a relatividade pode ser útil a ponto de ajudar seu desempenho em sala de aula.

Com relação aos conceitos prévios ou subsunçores, que deveria ter uma pessoa para aprender relatividade, observou-se que dez alunos têm alguma noção de quais são os mais prováveis (espaço, tempo e velocidade).

No que tange ao trabalho em grupo, dezesseis pessoas já se envolveram e se envolvem nesse tipo de associação, mesmo que para estudo da matéria das provas regimentais. Observamos que apenas nove acham imprescindível a pessoa do professor para promover a aprendizagem, seis acham não haver nenhuma necessidade do professor e quatro requerem professor mais outros meios tecnológicos.

Verificamos uma fé muito forte no trabalho em grupo, que parece foi adquirida por prática pessoal no estudo com os colegas visando as avaliações bimestrais.

Quanto a imagem que o nome Albert Einstein ocasiona, observamos que:

- a) Aparecem as referências : gênio, cientista, físico, relatividade. O próprio questionário mal formulado, eu acredito, gerou estas respostas óbvias.

- b) na resposta 8 e 9 verificamos como a mídia influenciou fortemente a imagem que ambos têm.
- c) associam a figura de Einstein á guerra e bomba atômica o 11-12 e 13
- d) têm uma crença muito forte na inteligência de Einstein e na sua capacidade de resolver problemas.14-15-16

Em resumo: Eles têm um conhecimento razoável de subsunçores relevantes para início do aprendizado e têm crenças muito fortes no trabalho em grupo. A grande maioria está em sala de aula, e ministra aulas de matemática.

A escolha do texto de Einstein não foi feita, talvez, por ter sido ressaltado nas respostas o fato dele ser um gênio. E o que um gênio escreve deve ser difícil de entender. Quanto ao texto de Marcelo Gleiser também recebeu rejeição por apresentar em poucas páginas uma quantidade de informação excessiva (segundo o depoimento dos alunos).

6.2 Segunda fase: O Processo e seus momentos.

“Era como se ele tivesse despertado de um sonho; ou de um sonho dentro de um sonho. A porteira entre os astros o trouxera de volta ao mundo dos homens, mas já não mais como homem. Por quanto tempo estivera ausente? Toda uma vida....não, duas vidas : uma para frente outra para trás. Como Dave Bowman, comandante e último membro sobrevivente da tripulação da Espaçonave Discovery dos Estados Unidos, ele fora apanhado numa gigantesca armadilha, preparada a três milhões de anos e engatilhada para responder apenas na hora certa, e ao estímulo certo. E ele caíra nela, de um universo ao outro, conhecendo maravilhas algumas das quais ele agora entendia, e outras que talvez jamais compreendesse. Correria a uma velocidade que não parava de acelerar-se, por corredores infinitos de luz, até que correu mais do que a própria luz. Isto, ele sabia, era impossível; mas agora ele também sabia de que maneira poderia ser conseguido. Como Einstein dissera, corretamente, o Bom Deus era sutil, mas nunca malicioso”¹¹
A C. Clark

Estabelecida a amostra definitiva de dezenove alunos do segundo ano de matemática, mais sua professora, foram realizadas doze reuniões, das quais foram extraídos os pontos mais relevantes para a análise deste processo. Cumpre salientar que os dezenove integrantes que compareceram à segunda reunião permaneceram até o final do estudo, o que faz crer que realmente algo vinha de encontro aos seus desejos.

Normalmente sequências aleatórias de acontecimentos permeavam os encontros, mas o grupo sempre tentou se manter na linha estabelecida durante as primeiras escolhas. Observamos que foram muito pequenas as mudanças nas atitudes estabelecidas no primeiro encontro em relação as que realmente acabaram ocorrendo.

O processo explicativo das interações será dividido em momentos que não seguirão obrigatoriamente o desenrolar das reuniões nem as transcrições dos diários. Foram escolhidos dentro de um universo de possibilidades como os mais significativos pelo próprio grupo.

Momento 1

Na segunda reunião, já com a amostra definitiva, aparece a necessidade da história da ciência para dar sustentação ao questionamento do aluno Q.

*Q - “Por que o homem sentiu necessidade de saber a velocidade da luz?
Como ele conseguiu fazer essa medida? É impossível de fazer, os cientistas
devem ter chutado este valor.*

¹¹ CLARKE, A. C., 2010: *Uma Odisséia no Espaço II*, 3ed trad. Moretzsohn, J.E.R., Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1983

O colega pergunta:

L - "Por que você acredita, que foi chute?"

Q - "Não tem aquele cara que fala que a gente só usa dez por cento do cérebro? Como é que ele mediu isso? Se ele diz que a gente só usa dez por cento é porque ele deve saber de algum cérebro que usa cem por cento. A senhora concorda que só pode ser chute?"

Ele contra argumentou com outro fato científico, sem muita convicção, e, pede socorro para a professora. Levando em conta o acontecido, concordamos que o momento exigia a história da ciência para resolver esta indagação. O material encontrado para solucionar a questão da velocidade da luz deveria ser trazido, se possível, para o próximo encontro.

Observação - O aprendizado sem o contexto histórico e filosófico explica a dúvida do aluno. Nós tomamos conhecimento de fatos isolados dos mais diferentes campos do conhecimento, mas de maneira simplificada e empobrecida.

O material oferecido como organizador prévio possibilitava um contato com informações mais avançadas sobre o tema, ou seja, o filme não se limitava às primeiras noções de referencial, avançava um pouco mais pela história da física moderna e pela vida de Einstein.

Aparentemente este fato não causou conflito. Segundo seus depoimentos, eles acompanhavam o filme procurando identificar o que dali já entendiam. Não encontraram problemas também nas antecipações oferecidas pela Internet e em algumas simulações em CD-Roms. O que os incomodava era se no texto base utilizado nas discussões fossem encontradas informações com seqüências de raciocínios mais avançados. Verifiquei ainda, que dos materiais usados como organizadores prévios, apenas os textos ofereceram rejeição quando antecipavam conteúdos. Acredito que isso só aconteceu devido a diversidade de opções que tinham em relação ao material.

Momento 2

Fizeram um resumo da compreensão do capítulo 1 de Landau (A relatividade que conhecemos) baseados sempre nas anotações de sala e no questionário-roteiro elaborado pela professora. A questão mais discutida nesse dia foi como se observa da terra o ângulo entre duas estrelas.

Com uma analogia a aluna **P**, tentou elucidar o problema. Formou um ângulo entre o dedo indicador e o polegar e aproximou do seu próprio olho as costas da mão fazendo com que dentro daquele ângulo coubesse algum colega, e disse:

“ Se eu me afasto, me aproximo ou mudo de direção, eu preciso mudar a abertura dos meus dedos para que você continue cabendo dentro do ângulo, que eu te vejo. E se você se mover, eu ainda vou ter que mexer com o meu ângulo para continuar te vendo.

Fica claro então, para mim, que se eu estou vendo duas estrelas da terra e o ângulo em que eu vejo as duas muda, ou elas estão se movendo ou a terra, ou até todo mundo!”

Discutiu-se o que é referencial e como as trajetórias que o corpo faz depende dele. Eis um trecho da discussão:

Q - “ Tá bom entendi tudo. Mas para que esses cientistas inteligentes vão querer saber, que se eu estou no ônibus, eu vejo as arvores lá fora se movendo, sendo que a gente sabe que não é nada disso?

D - “Você não entendeu até agora que se eu olho as estrelas da terra e o ângulo muda ou nós ou elas estamos nos movendo. Não dá para ter certeza de nada....Aluno Q - “Não, impossível!. Esses parados são em relação a todos os outros.

E - “Não, olhando de outro lugar, o parado pode estar se movendo.”

Q - “ Eu já entendi tudo isso. O que eu quero dizer é que qual é o referencial, verdadeiro, que está parado enquanto todos os outros corpos se movem?

Professora:- “Pelo que nós já discutimos e lemos. Será que existe um referencial absoluto?

Q- “Não pode ser. Tem que ter um, eles não descobriram, mas pode existir...”

Então não tem nada no mundo, que não muda nunca?

Observação: Há utilização de analogias por parte dos alunos, como o exemplo do ângulo entre estrelas. Mas a resistência a mudanças é muito forte. Mesmo acompanhando a lógica do raciocínio, exposta pelo colega, o aluno se recusa a aceitar o fato de não existir um referencial absoluto.

Momento 3

Para resolver o problema referente à luz trabalhamos com textos da história da ciência que tratavam dos experimentos de óptica realizados por Newton e outros sobre a evolução dos experimentos para medição da velocidade da luz.

O aluno **M** conseguiu na internet um experimento para medição da velocidade da luz “Velocidade de uma microonda” (anexos) utilizando um forno de microondas, disponibilizado pela Universidade Federal do Ceará. (<http://www.fisica.ufc.br/onda3.htm>). A experiência foi realizada em casa, seguindo o roteiro oferecido pelo texto, apesar de cinco componentes declararem não possuírem o forno de microondas.

Após discussão do significado de anos-luz surge uma questão do aluno **M**.

M – “Quantos anos-luz leva a luz do Sol para chegar à Terra ?”

Foi um choque para o aluno perceber que o Sol está pertinho da Terra e que a luz tem que viajar menos de dez minutos para chegar até aqui e que, nesse caso, não é necessário o ano-luz.

L – “A estrela Dalva é uma estrela ?”

Como a pergunta me foi dirigida, eu a devolvi, mas o restante do grupo já sabia tratar-se de um planeta. Mas o aluno insiste

L – “Então porque ele brilha ?”

A – “A Lua é uma estrela ? Então, por que ela brilha ?

O motivo da lua brilhar é o mesmo da estrela Dalva”

Assistimos a filmes sobre referencial e sobre a natureza da luz do Telecurso 2000 (Anexos)
Observação- Novamente aparecem conceitos e explicações ainda não discutidas, como: modelo atômico, pacotes de energia. Não levantaram novamente obstáculos a este fato, aparentemente a preocupação é identificar o que é agora familiar.

No caso do ano-luz verifico a dificuldade de abstração, já que o aluno declarou saber que a terra e o sol estão próximos e as outras estrelas muito distantes.

Momento 4

Primeira reunião após as provas bimestrais, por isso foi feita uma recapitulação dos passos que o grupo empreendeu. E continuamos o capítulo 2 do Landau (1979) Um e um só lugar?

Este texto trata da relatividade do espaço e exemplifica com duas mulheres que estão viajando num trem e reúnem-se todos os dias no mesmo horário na mesma cabine para escrever para os seus maridos, que não concordam que elas escreveram do mesmo lugar no espaço todos os dias porque as cartas chegaram de lugares distanciados de centenas de quilômetros.

E- “Não sei porque eles se confundiram, dois corpos não podem, mesmo, ocupar o mesmo lugar no espaço”

Observação- Alguns conceitos aprendidos nos primeiros anos de escola parecem ter a força de um conceito espontâneo. Outro exemplo: o sol é fixo e os planetas giram a seu redor. Apesar deste conceito ser o que deveria fugir à lógica, porque desde pequenos vemos o sol nascer de um lado e se pôr de outro, o que realmente acontece é que nos muitos anos explicando

referencial sempre que a pergunta é “que trajetória um observador na terra vê o sol fazer?”, constatei que por mais que eu acredite ter ficado claro o conceito de referencial, grande parte dos alunos prefere explicar-me na prova que o sol é fixo e que quem faz uma trajetória é a terra, já que é ela que se move.

Nesse caso como no anterior o conceito ficou tão arraigado, como se tivesse sido obtido através de uma experiência empírica que o aluno sempre lança mão, em caso de dúvida. Ou seja, ele retrocede ao subsunçores, que fazem mais sentido para ele, da sua estrutura cognitiva.

Há incorporação de fatos da ciência como verdades inquestionáveis.

Momento 5

Analisaram então, os resultados obtidos com o cálculo da velocidade da luz e a maioria conseguiu um valor em torno 10^7 m/s o que é uma aproximação fantástica. Concluíram que esta onda invisível deve existir porque realizou sinais concretos no material colocado no forno microondas e, o mais importante, é que ela tem uma velocidade fantasticamente alta mesmo com a medida sendo realizada de maneira precária. Portanto, passou a ser crível que o homem, com técnicas mais refinadas, tenha obtido uma precisão da velocidade para o valor $3 \cdot 10^8$ m/s

Já verificaram que o espaço e tempo são relativos. E que o sistema de referencial inercial (SRI) definido também não é absoluto em relação a outros SRI's. Só é absoluta a variação da velocidade entre os SRI's.

No texto apareceu o exemplo clássico da situação em que uma bomba é abandonada de um avião com velocidade constante, onde se coloca um observador dentro do avião e outro na terra, e se pede para desenhar a trajetória que cada um dos observadores poderá descrever ao virem a bomba cair.

A compreensão destas situações gerou uma euforia no grupo, e disposição em tentar compreender as mais mirabolantes situações possíveis que poderiam ocorrer nas situações que envolvem a bomba, avião e observador.

- *e se o avião viesse voando perpendicularmente à pessoa do observador, quando abandonasse a bomba, que trajetória ele veria?*
- *e se um carro andasse 5 km atrás do avião com a mesma velocidade, direção e sentido do avião, que trajetória veria o homem que estivesse na direção do carro?*
- *e se o carro do item anterior andasse com velocidade $V/2$ nas mesmas condições de direção e sentido que trajetória veria o homem do carro?*

- e se voltássemos à situação do texto, que trajetória a pedra veria o avião fazer durante a sua queda ? e que trajetória ela veria o homem na terra fazer?

Observação - Demonstram um domínio da imaginação ao se colocarem nos diferentes referenciais e visualizarem as trajetórias possíveis. Sentem-se seguros em explorar ao máximo todas as possibilidades.

Momento 6

Sobre o conceito de forças externas. Pelos textos concluíram que um corpo parado não está sofrendo nenhuma força. Para entrar em movimento ou parar é necessário o aparecimento de uma força.

Analogia utilizada pelo aluno A -:

"Numa estrada reta, super lisa sem nada para atrapalhar, se o carro esta andando com o velocímetro marcando 50 se não fizermos nada ele continuará andando sempre com essa velocidade. Mas se aparecer uma subida nesta reta, para não muda o valor da velocidade que está marcando temos que pisar no acelerador para dar esta força. E se encontrarmos uma descida teremos que fazer uma força para não deixar a velocidade do marcador aumentar."

Concluiu-se corretamente que quando um corpo está parado ou com velocidade constante ele não está sofrendo nenhuma força externa, e que a soma das forças em um corpo em uma dessas situações é zero. (MRU- Movimento retilíneo uniforme)

Aparece uma questão esperada:- *E se o corpo estiver fazendo curva com velocidade constante?*

Observação: Olhando para os Patamares da Aprendizagem, verificamos que alguns alunos estão começando a enxergar além do aprendido, desenvolvendo seu raciocínio explorando as possibilidades, mesmo que ainda não tentem elaborar suas próprias respostas.

Momento 7

Contratempos: Mês de agosto, retorno às aulas. Tínhamos combinado recomeçar o trabalho seguindo as mesmas regras estabelecidas nas reuniões anteriores. Mas algo novo aconteceu. A assistente de Coordenação resolveu, sem motivo aparente, atender uma reivindicação feita pelos alunos nos primeiros dias de aula, ou seja, nos primeiros dias de fevereiro.

Esta reivindicação consistia basicamente em aulas extras, mesmo que fossem dadas aos sábados à tarde como reforço, já que se sentiam prejudicados por mudanças de professores que haviam ocorrido no ano anterior.

Os alunos foram informados pela assistente de coordenação que a partir do sábado seguinte já começariam a assistir as aulas de reforço com um novo professor. Quando foi lembrada que estava acontecendo o curso de relatividade, e que boa parte da sala estava envolvida, a argumentação por ela utilizada foi de que:

“Com a professora vocês não estão ganhando nada, mas o curso da escola vai possibilitar que vocês tenham meio ponto na média em todas as matérias”.

Convenhamos, uma proposta altamente tentadora !

Ainda assim, os alunos do curso de relatividade contra argumentaram que estavam aprendendo muito e que gostariam de não perder nenhum dos dois cursos. E obtiveram como resposta que deveriam estabelecer o que era mais importante e fazer uma escolha.

No sábado seguinte compareceram todos os alunos, o professor da revisão e a professora do curso. Apesar da situação constrangedora que ocorreu, os dois professores resolveram, com a ajuda dos alunos, achar uma solução para o impasse, já que, estatisticamente, só vinte por cento estavam comprometidos com o trabalho de relatividade. A solução encontrada foi de alternância de aulas aos sábados, para que os alunos da relatividade pudessem freqüentar os dois cursos.

Repentinamente, em meio ao tumulto, o aluno **R** do curso de relatividade, pede a palavra e diz:

- “Professora, sabe qual é o problema? Nós gostamos muito da senhora e não temos coragem de lhe dizer que se tivermos que escolher, no momento este curso (de revisão) é melhor para nós”

Respondi:

- “Bem, se o problema é não me magoar. Não se preocupem. O melhor para vocês com certeza é o mais importante. E hoje é melhor que, independentemente da solução final, o outro professor ministre sua aula de revisão.”

Levantei-me e sai. E dezoito alunos levantaram, e me seguiram, falando todos ao mesmo tempo, fazendo-me crer que aquilo era opinião particular de **R** e que não tinham emitido nenhum parecer e nem dado procuração para que ele falasse em nome deles.

Seguindo a combinação feita, o curso passou a ser aplicado alternadamente, em uma semana seria o de relatividade na outra o de reforço proposto pela coordenadora.

Momento 8

Continuaram freqüentando o curso, todos os alunos, inclusive o aluno R.

Resolveram introduzir mudanças fazendo a escolha de um novo texto, já que o terceiro capítulo de Landau Y Rumer não agradou. Optaram então por: "Conheça Einstein" de Joseph Schwartz & Michel McGuinness ed. proposta editorial-1979) e para texto de finalização "O incrível mundo da Física Moderna" de George Gamow (2 ed.Ibrasa,1980, trad.J. Monteiro)

Momento 9

A discussão, nesse ponto das reuniões, envolvia uma quantidade maior de informações como: inércia, referencial inercial (laboratórios no espaço, em MRU uns em relação aos outros, concluindo-se que o movimento de uns em relação aos outros é relativo).

Q - "Porque saber que se tem um laboratório viajando no espaço é relevante para a humanidade? Por que se não for fazer o homem resolver alguns problemas de sua vida prática é um conhecimento inútil."

K - "Você tem que entender que esse é o nosso futuro..."

Q- "Como é que o cara sabe onde começa e onde acaba uma galáxia? Como é que ele sabe que só estes planetas giram em torno do sol? Como é que ele deu os nomes? Baseado em que?"

L - "Acredito que deve ser pelo formato que parecia, que lembrava ele de alguma coisa.."

Q- "Se eu tenho esse laboratório, que falam, e eu digo que esse é o SRI absoluto, eu vejo de qualquer outro laboratório o que está acontecendo nele sempre do mesmo jeito."

Surpreendeu-me o fato de que quatro alunos perdem a paciência e tentam simultaneamente explicar onde estava o engano do aluno Q, reforçando que "isto já tinha sido discutido".

Q- "O meu medo é que esses caras usem esse conhecimento sobre os outros planetas, para inventar coisas."

N- "Que coisas?"

Q- "Sei lá, que o homem veio de algum lugar destes"

Observação- O aluno Q, parece estar sempre preocupado em mostrar o quanto é inútil este conhecimento para a vida prática. Critica, também, os homens pretensiosos que dão nome às coisas divinas. O grupo impacienta-se agora, mais vezes com suas considerações. Mas esses questionamentos tem tornado as reuniões mais polêmicas e ricas, o que ajuda a professora a se manter apenas como mediadora.

Essa descrença do aluno Q, pode ter explicação na sua outra fé. Ele estuda também para ser pastor de igreja evangélica.

Momento 10

Nova investida da assistente de coordenação, que nessa altura já era coordenadora do curso de matemática. Ela não quer que haja a alternância de dias, exige que todos os sábados sejam usados para a revisão. Coloca-se novamente a continuidade do trabalho do grupo diante de um impasse, principalmente porque aí só restavam os domingos para finalização do curso.

Foi muito difícil para mim voltar a procurar uma solução para a situação, que se resumia em saber :-quais domingos estariam dispostos a vir até a faculdade para concluir o curso?

Apesar da situação, foram eles que me colocaram a par dos domingos mais adequados. Terminar o curso converteu-se em ponto de honra não só para mim mas para todo o grupo. A oposição cerrada da coordenadora tornou-nos mais maleáveis na procura de soluções e mais ferrenhos na nossa determinação de provarmos que nada nos desviaria do nosso objetivo.

Estabelecidos, quais seriam os dois domingos, decidiram ainda, seguir a sugestão da aluna G, de como deveria ser a continuidade do nosso trabalho, em razão do que estava acontecendo.

G – “o que é mais importante, agora, já que se sabe que os corpos que viajam em velocidades próximas à da luz, vão ser contraídos na direção do movimento e quem está viajando com essa velocidade tem o relógio atrasado em relação ao cara que está na terra. Seria bom se a senhora explicasse a dedução da fórmula, já que a gente não decifrou, pra gente poder fazer uns problemas.”

Momento 11

No encontro seguinte realizei a dedução que aparecia no texto “*Conheça Einstein*” de Joseph Schwartz & Michel McGuinness (ed.proposta editorial-1979) sobre a dilatação do tempo e a contração dos espaços e os alunos resolveram problemas retirados de um livro do segundo grau e ficaram muito satisfeitos em poder fazer a verificação matemática das deduções. Eu, no entanto, havia retrocedido ao velho método de aula expositiva para dar conta das etapas que ainda faltavam.

Momento 12

Reunião novamente no domingo, onde encerramos os trabalhos discutindo o texto “O incrível mundo da física moderna” de Gamow(1980) e assistindo e discutindo os filmes (ver anexos)

Todas as explicações teóricas que se fizeram necessárias eu as dei. Estava extremamente chateada de tê-los envolvido nessa situação e de trazê-los no domingo à escola.

A possibilidade de alguma explicação para o empenho do grupo em procurar soluções é sugerida no depoimento de um aluno, no relatório final, sobre o curso.

L - "A parte positiva, foi o empenho do pessoal, pois foram voluntários que chegaram até o fim".

Ele vê como positivo, o grupo voluntariamente ficar unido na procura de caminhos para solucionar os contratemplos e as oposições ao nosso desejo. Aparentemente, só conseguiram que o grupo se tornasse mais forte, e encontrasse os meios para sua satisfação. Courtney (1980-204) se referindo ao funcionamento de um grupo bem sucedido, levanta dados sobre os possíveis motivos dos alunos irem até o fim.

"Um grupo bem sucedido; depende da possibilidade de favorecer aos indivíduos o abandono de seus objetivos privados; é, freqüentemente, centrado na personalidade do líder, mas, para crescer, é necessário que surjam interesses intrínsecos; a princípio, muitas vezes, não está completamente formulado, pois é preciso que surjam oportunidades adequadas à participação dos membros; freqüentemente funciona melhor quando se opõe a algo (como na guerra)"(Courtney,1980-204)

6.3 Análise do Mapa Conceitual e do Teste Sociométrico.

• Mapas conceituais

Os mapas conceituais elaborados obedeceram a seguinte solicitação

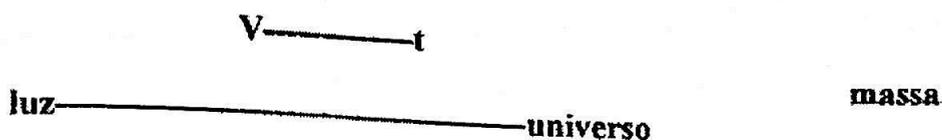
- quais conceitos você acredita serem necessários para entender a teoria da relatividade.
- Quais os conceitos que você aprendeu até aqui e inter-relacione-os (1/4 do curso)
- Novo mapa conceitual com o que foi tratado até agora (1/2 do curso)
- Nova solicitação (3/4 do curso)
- Mapa conceitual final

Devido à metodologia de trabalho utilizada (pesquisa-ação) o grupo optou pela elaboração de relatórios de aprendizagem e de mapas conceituais para averiguação dos conceitos novos que teriam sido aprendidos. Para efeito de análise selecionei a evolução dos mapas do aluno **K**, que pareceu muito significativa, levando-se em conta as suas dificuldades no trato com os conteúdos da sala de aula normal.

A legenda abaixo servirá para todos os mapas.

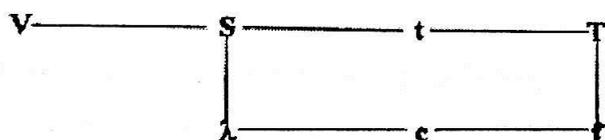
S = espaço	F = força	T = período	d = densidade
V = velocidade	a = aceleração	f = freqüência	E = energia
t = trabalho	t = tempo	c = velocidade da luz	V = volume
λ = comprimento de onda	I = inércia	m = massa	g = gravidade
P = peso	MRU = movimento retilíneo uniforme		

- mapa conceitual a



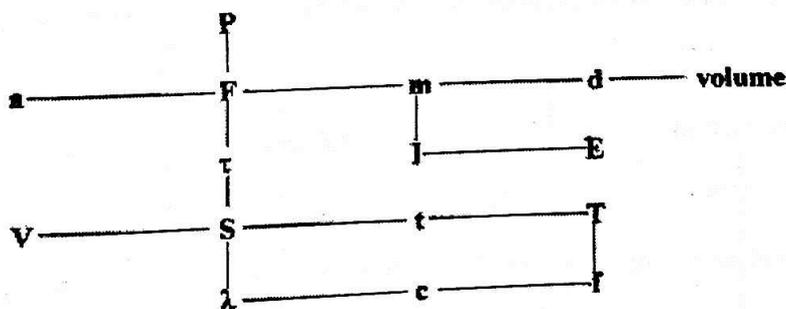
Este mapa foi elaborado quando ainda não haviam começado as reuniões. Quando o aluno precisou decidir quais os conceitos estariam envolvidos na aprendizagem, escolheu: velocidade, tempo, luz, universo e massa. Questionado, esclareceu que "a luz vêm do universo e a massa é dos corpos do universo".

- mapa conceitual b



Em b, o trabalho já havia iniciado e, ele já tinha tomado contato com a experiência da explicação da velocidade da luz utilizando o aparelho de microondas. Isto é verificado nas ligações c, f, T e t que foram os conceitos introduzidos para que fossem capazes de realizar a medida.

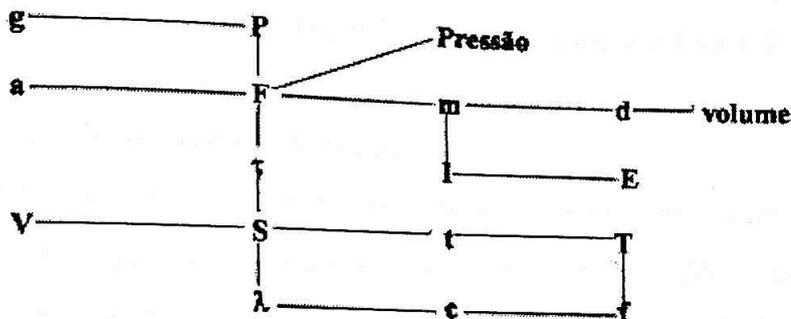
- mapa conceitual c



Nesse mapa conceitual aparece a relação entre densidade, massa e volume. Nos indica o papel importante que esse entendimento teve para os alunos e para muitos outros, que incluíram a relação em seus mapas sem conseguirem efetuar uma *diferenciação progressiva* entre o que era essencial ou não ao novo conhecimento. Parece que as novas informações não encontraram suficiente ancoragem na estrutura prévia do aluno, então foi difícil distinguir o

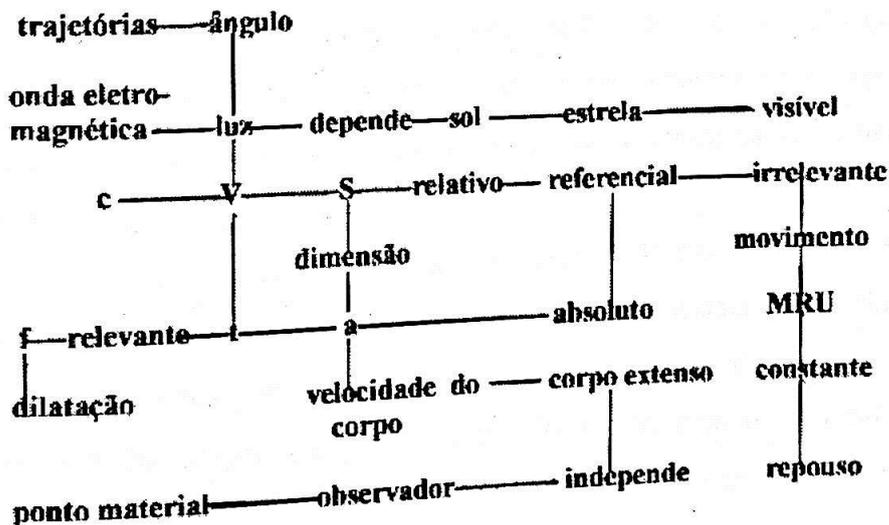
relevante do irrelevante. Neste mapa conceitual aparece também o conceito de força que surgiu devido a uma revisão para entender as leis de Newton.

• mapa conceitual d



O conceito de pressão, que subjazia na estrutura cognitiva e que guardava uma relação com força, foi colocado pelo aluno no mapa d quando as ligações estão mais significativas. Com a evolução segura dos conceitos, há evidências de *assimilação e reconciliação integrativa*, porque ele buscou na sua estrutura cognitiva, conceitos que não tinham sido trabalhados e subjaziam à espera de ligação e que foram conectados, apesar de não o serem com todos os ramos possíveis, como por exemplo :a gravidade que foi relacionada a peso e, força à pressão

• mapa conceitual e



No último mapa conceitual aparece uma discrepância: o aluno faz uso praticamente de frases para transmitir a idéia do conceito novo, refletindo um desaparecimento das ligações

que estavam coerentemente evoluindo e uma correspondente insegurança se compararmos com os mapas anteriores.

Analisando o processo desenvolvido pelo aluno K através da seqüência dos mapas conceituais **a**, **b**, **c**, **d** e **e**, nota-se a estruturação do conhecimento pelo aluno a cada mapa que ele elaborou. Evidencia-se que os conceitos que estiveram o tempo todo presentes na estrutura cognitiva do aluno, ligaram-se desde o início sempre da mesma forma. Isso corrobora a idéia de que a estrutura cognitiva realmente evolui, segundo Ausubel, a partir do que é mais importante para o aluno : "*aquilo que o aluno já sabe*"

O mapa elaborado mais ao final do curso, mostra o *esquecimento* de conceitos que foram revisados e estavam guardados na estrutura cognitiva. Por exemplo, o conceito de peso que tem relevância muito grande em dois mapas (**c** e **d**) e que depois é literalmente deixado de lado.

Mesmo o mapa final **e**, onde aparecem mais sentenças do que conceitos (e a maioria dos conceitos que vinham sendo agregados desaparece), pode ser explicado em parte pela inundação de informações que o aluno sofreu a partir da interação com os materiais instrucionais utilizados e, em parte pela pressão experimentada para a finalização do curso. Em particular o último mapa parece revelar que, no momento de crise, houve um retrocesso para os primeiros conceitos (relacionado pelo aluno no mapa **a**), que se mantiveram firmemente presentes e ligados em todos os mapas e que foram: velocidade e tempo. Parece que nas horas de ansiedade o aluno recorreu ao último porto seguro que tinha, ou seja, voltou para as suas ancoragens iniciais (a ligação velocidade e tempo). O fato dos conceitos de velocidade e tempo ocuparem um lugar importante na estrutura cognitiva do sujeito não implica que eles tenham realmente para o indivíduo uma interpretação coerente com aquela estabelecida na ciência

A evolução da estrutura básica e sua manutenção pelos três mapas **b**, **c** e **d**, indica que ela tem um significado potencial para este indivíduo porque sofreu uma diferenciação progressiva dos conceitos subjacentes e reconciliação integrativa de alguns deles. Porém não podemos afirmar que se tenha chegado, a partir do fortalecimento com o material potencialmente significativo, à uma nova relação capaz de transcender os conceitos iniciais e criar uma nova organização interna.

O aspecto conflitual vivenciado na tomada de decisões para continuação do curso, parece ser o responsável pela desestruturação do conhecimento que o aluno vinha elaborando de maneira aparentemente tranqüila. Provavelmente o colocou na situação insegura de ter que fornecer respostas mais rápidas, para dar continuidade ao aprendizado, o que, de certa

forma deve tê-lo desestabilizado a ponto de “esquecer” praticamente a relevância dos conceitos que vinha de alguma forma agregando. O reflexo desta situação é visto no último mapa, onde algo deveria ser dito com uma tal urgência que a relação só foi possível pela intermediação de palavras.

- **Teste Sociométrico**

Analisando as estruturas que obtive a partir da aplicação do teste sociométrico, verifiquei que o grupo tinha tudo para dar certo. A grande variedade de ligações e configurações que aparecem evidenciam que todos estavam fortemente ligados. A estrutura formada por apenas cinco alunos da outra sala, consegue interpenetrar na estrutura maior de catorze alunos pela ligação, quase que exclusiva, de dois componentes que interagem com a outra estrutura. (verificação no diagrama E anexo).

Os alunos declararam por diversas vezes em questionários o hábito de estudar em grupo e, principalmente, de acreditarem que unidos conseguiriam resolver problemas mesmo sem o auxílio do professor.

Apesar de como “grupo” não apresentarem aspectos a serem cuidados, o teste sociométrico revelou-se de extrema valia quando se trata em detectar os grupinhos que se formam na sala, os elementos que detém maior poder sobre o grupo, os que não o tem e, principalmente, detectar qual é o nível de consciência que os preferidos, ou não, têm de sua condição frente ao grupo.

Quando o grupo a ser trabalhado é desconhecido, esta ferramenta parece auxiliar muito o professor a detectar e desatar os nós da sala de aula.

7 – A prática da sala de aula - O ritual exigia mudança

Com certeza o nome mais adequado para o desenvolver das atividades não era ritual, já que a cada final de encontro se estabelecia o que aconteceria na próxima reunião em termos do texto, recursos tecnológicos e atividades a serem utilizados, bem como a verificação de quais questões ficaram em aberto e como procederíamos na tentativa de solucioná-las.

Na realidade o ritual não estava nas escolhas a serem feitas por todos, mas nas minhas ações que deveriam ser policiadas, porque como detentora de um grau de ansiedade dificilmente controlável, indico os caminhos mais fáceis e plausíveis para um conhecimento. Então, ritualisticamente, aguardava que as decisões fossem tomadas antes de me manifestar. Jamais imaginei como era difícil me colocar, em ensino, como expectadora da situação, para só então poder, caso fosse necessário, intervir. Foi com certeza um exercício de contra-ansiedade e paciência.

Outro fator a ser controlado foi a altura da voz e a entonação. Era necessário falar com os alunos como um colega que ajuda o amigo a pensar numa solução. Mas o que normalmente eu dizia na sala de aula normal era:

– “ Isto é assim...olhem! Atenção! Viu só, é fácil!”

Em resumo precisava livrar-me também dos pontos de exclamação.

Para analisar profundamente minhas atitudes e os seus reflexos em sala de aula e, conseguir ainda, detectar o que é passível de mudança, precisei relatar quais são as visões e crenças que tenho sobre minha prática.

7.1 - A prática da sala de aula – Descrição inicial.

Sou reconhecida pelos alunos, colegas e por eu mesma como uma professora que dá certo. Atribuo este fato às atitudes relativas ao ensinar e aprender, minha dinâmica, minha vocação e o estabelecimento de um vínculo de verdade com o que tenho a dizer.

Mas, mesmo assim, problemas ocorrem. Problemas que só eu percebo e que não interferem diretamente nos resultados apresentados pelos alunos. Provavelmente, qualquer “bom professor” os colocaria de lado por serem exceções de uma regra. Mas, como estes problemas têm acontecido sistematicamente, sinto um “mal estar” com esta situação e, acredito que estes fatos podem estar apontando para um “sintoma” que deva ser averiguado.

Na investigação deste “sintoma” vejo, primeiramente, a necessidade de relatar como encaro a minha prática diária na sala de aula, ao mesmo tempo em que procuro elementos para descrição da situação de mal estar.

A sala de aula é o local onde deve acontecer uma interação que permita a alguém dizer que ensinou e a outro dizer que aprendeu. Na sala de aula, como quase todos os professores que conhecemos, ajo de acordo com minha experiência emocional e empírica acumulada não linearmente. Apóio-me também no relato dos colegas e nas situações que tive oportunidade de vivenciar em diferentes escolas estaduais, particulares e de terceiro grau, onde lecionei.

As metodologias e teorias não compõem o arsenal do professor comum. Apesar de ter algum conhecimento sobre metodologias, não é delas que me valho no primeiro encontro que estabeleço com os alunos, mas sim de algo já muitas vezes internalizado e externalizado e que é capaz de fazer este primeiro encontro resultar em mais acertos do que erros.

O que conduz a ação é o conteúdo e sua sequência lógica. É ele o subtexto que não me deixa perdida nesse primeiro momento. Sofro uma descarga de adrenalina muito grande durante a aula, que se expressa fisicamente (movimento-me muito) e emocionalmente na exposição “apaixonada” do conteúdo. Sou bem humorada e em sala de aula fico presa nas minhas atividades. Aspectos externos pessoais, acredito, não conseguem interferir em minha ação.

Vencida as primeiras resistências (o que acontece normalmente por volta da segunda semana) os alunos já têm claro que eu:

- falo expressivamente
- gosto muito da física e quero mostrar como ela é legal
- não ligo de responder perguntas
- procuro milhares de modos diferentes para explicar a mesma coisa.
- dou ouvidos às histórias dos alunos
- estou sempre disposta a ajudar
- faço esquemas auxiliares que englobam o conteúdo e os passos para sua consecução.
- retomo o esquema a cada aula checando o que foi visto e o que falta.
- deixo claro que não detenho todo o conhecimento, mas que juntos podemos procurar as respostas.

As atitudes acima não descrevem um professor perfeito, mas quantos destes itens alguns professores se preocupam em atender ?

Tenho consciência do poder e influência que, de algum modo, exerço em sala por que consigo um interesse e um envolvimento crescente do aluno. Nessa fase o aluno não se contenta apenas com o conteúdo, mas está sempre disposto a trazer novas questões e desafios que encontra nos meios de comunicação ou no seu dia a dia.

A essa altura o primeiro bimestre já findou e as avaliações tradicionais revelaram um desempenho que surpreendeu a muitos deles. A auto-estima e o envolvimento com o conteúdo está em alta. Esse envolvimento se mantém crescente e cúmplice.

Até que, no último bimestre do ano, começa a ocorrer uma aparente queda no interesse em trazer e levantar questões.

Nesse momento costumo usar um “discurso”. A situação exata e o momento para lançar mão dele não consigo descrever, porque nunca parei para pensar sobre isto, mas sei que o uso sistematicamente há muitos anos. Os exemplos e textos que entram na composição deste “discurso” variam também, mas basicamente começo falando do quanto gosto de ensinar e do que ensino.

“Se um pipoqueiro me perguntar alguma coisa de física. Eu tenho certeza que farei o possível e o impossível para achar uma linguagem que ele entenda. Agora imaginem se eu não usarei todo o empenho para ajudá-los a aprender. Portanto não se preocupem é impossível vocês não aprenderem física. Vocês só têm que prestar atenção, participar e se tiverem dúvidas perguntar. Eu não tenho nenhum problema quanto a te ajudar a entender. Eu vou adorar fazer isso. A minha função e satisfação se realiza no momento em que eu consigo que vocês entendam”

O primeiro contato de um professor com seus alunos, não é fácil. Ele é efetivado a partir do que eles sabem muito bem ser a regra do jogo. Eles não tem afinidades aparentes e no entanto são obrigados a permanecer juntos numa interação forçada. Fazer dela uma relação agradável depende primeiramente, acredito, da pessoa potencialmente madura: “o professor”.

7.2 - A sala de aula - Sintomas

Se eu tiver que dar aulas para a mesma turma nos anos seguintes, o farei sem problemas. Apesar de ter que recorrer mais vezes ao meu “famoso” discurso, consigo que as coisas continuem caminhando, ou seja, alguns alunos apesar de agora demonstrarem menos interesse pela física, não colocam obstáculos à aprendizagem. Se impacientam mais às repetições sistemáticas que efetuo para atender alguma dúvida dos colegas mas, ainda correspondem à avaliação tradicional.

Observei, ainda, que quanto maior é o tempo (número de anos) que mantenho contato com o mesmo grupo de alunos algumas coisas acontecem:

- há um decaimento do interesse espontâneo.
- os alunos estão sempre dispostos a tirar a dúvida do colega, antes do professor.
- assistem a exposição dos conteúdos novos e fazem os exercícios sem recorrer tanto ao professor.
- há alternância entre dias de maior interesse com outros completamente apáticos.

Situações realmente conflituosas raramente acontecem, talvez por de eu ter sempre “do meu lado” a maior parte dos alunos.

A descrição das coisas que acontecem nesta fase evidenciam ou, colocam a claro, “o meu ponto fraco”, que é ser incapaz de deixar o aluno sofrer na procura da resposta, apesar de verificar que alguns alunos fazem uso desse meu “ponto fraco” como provocação.

Ele faz uma pergunta que é respondida (apesar de eu notar que ele não estava atento). A pergunta volta a ser feita do mesmo modo, até com as mesmas palavras na aula seguinte. Então chamo a atenção da classe para o fato de que o colega está com dúvidas e peço a compreensão deles porque retomarei novamente, mas rapidamente, o assunto. Na aula seguinte, com o olhar mais inocente do mundo, o aluno volta à carga e refaz a mesma pergunta. Fico zangada e exponho minha chateação com o que ele está fazendo. Já que ambos sabemos que está tudo muito claro e que com a atitude de fingir que não entendeu está me agredindo.

Sempre considerei esse aparente desinteresse, como um problema e tentei achar explicações:

- é claro que por mais dinâmica e disponível que eu seja, o relacionamento sofre um desgaste
- eles já sabem meu discurso
- sabem os esquemas de memorização que adoto para facilitar a apreensão da teoria
- minha disponibilidade às dúvidas é excessiva e a qualquer momento, acreditam eles, podem recuperar o conteúdo através de uma simples pergunta.

Quando o relacionamento meu com os alunos se estendia por um período muito longo, tentei a procura inconsciente de uma saída, que consistia na satirização de minha repetição.

“ - Você que está com cara de dúvida. Tem certeza que você entendeu tudinho? Não....., eu não tenho certeza.....Vou fazer só uma "repetiçãozinha" para não deixar nenhuma dúvida”.

Repito toda a explicação rapidamente

“ - Agora ficou melhor, não é.....? Não estou sentido firmeza, em vocês, acho que vou ter que voltar”

A classe inteira em coro:

“ - Não professora, por favor, a gente jura que fica em silencio absoluto e jura que já entendeu tudinho ...”

Noutra ocasião, estava chateada devido a dispersão em que estavam (durante minha aula concluíam um trabalho de outra disciplina, para entregar na próxima aula para nota).

“ Estou de mal com vocês, não vou falar uma palavra, vou dar uma aula muda ”

Todos largaram tudo e prenderam a atenção na minha figura, que com mímicas explicava terminologia e escrevia na lousa. Consegui explicar o conteúdo e fazer alguns exercícios sem falar uma palavra, e o silêncio da sala foi absoluto. Após o sinal vieram abraçar-me dizendo “ *Puxa, professora eu nunca aprendi tanto física*”. É claro que o bom resultado serviu apenas para aquele momento.

Aqui está bem claro como fica estabelecida a situação com desgaste da relação. Mas se você está numa escola e é o único professor de física, como resolver o problema, como superar o “mal estar” que provoca esse “afastamento” do aluno? E o aluno, o que ele sente? Estas considerações estabeleço sobre as minhas atividades normais em sala de aula geralmente num processo dura da oitava série do ensino fundamental ao terceiro ano do ensino médio.

O objeto de meu estudo em questão não são estes alunos mas, os do segundo ano de matemática de um Curso de Licenciatura em três anos, onde sou professora há nove anos e que apesar de não chegar a impasses tão dramáticos, devido a maturidade dos alunos, o fato da apatia também acaba ocorrendo.

Neste curso de matemática o quadro que encontro anualmente tem outro histórico:

Um professor do primeiro ano que “aterroriza” os alunos, e um do terceiro que tem um problema de locomoção, e que só se levanta para explicar resumidamente a teoria e em seguida senta-se. Geralmente algum aluno copia os textos e problemas na lousa (é um professor que está há 30 anos na Instituição).

No meio dessa trajetória estou eu, com a missão primeira de destigmatizar os alunos em relação ao conteúdo e fazê-los acreditar em sua própria capacidade de compreensão. Mostrar ainda, as possibilidades da física no entendimento das coisas mais interessantes possíveis.

Consigno ,sem nenhum problema, alcançar meu objetivo e criar uma situação de interesse e aprendizagem semelhante a que inicialmente se verifica na exposição inicial dos alunos do segundo grau, mas que também evolui e decai do mesmo jeito. A impressão que fica é a de que todos os envolvidos estão apenas cumprindo os seus papéis.

Verifiquei no terceiro ano que os alunos, pela própria limitação física do professor, apesar de não terem: uma aula dinâmica, cheia de atividades, questões, histórias, esquemas de ligação dos conceitos para manutenção de um esquema mental conseguem seguir o caminho com o maior desembaraço. Apesar de não sentirem falta do meu socorro, credito-me alguns méritos com relação a sua superação primeira da dificuldade da aprendizagem de física e o estabelecimento de uma segurança para caminhar.

8 - A sala de aula - primeiras pistas.

“Você declara-se incapaz de exprimir seu pensamento. Como explica então a lucidez e o brilho com os quais expressa o pensamento de ser incapaz de pensar ?” Este, com efeito, o paradoxo com que Rivière fez Artaud confrontar-se na correspondência entre ambos.¹² (Esslin, 1978-62)

As primeiras pistas que indicavam alguma relação com o problema do “mal estar” surgem durante uma reunião do grupo de trabalho do mestrado, ocasião em que expomos o andamento do nosso trabalho, discutimos os aspectos relevantes e ouvimos questionamentos e sugestões dos colegas. Nesta ocasião algumas questões foram levantadas e me levaram a verificar novas considerações e hipóteses, sobre o meu problema de sala de aula:

- “Os alunos não ficaram agoniados com o paradoxo dos gêmeos? No meu grupo quando tratamos deste tema os alunos quase enlouqueciam questionando, se duas irmãs gêmeas grávidas, uma viajasse na nave à velocidade da luz e a outra ficasse na terra. O que aconteceria com os bebês?”

- “Quando você fala dos alunos, das reuniões e do que acontecia. Parece que os alunos não queriam avançar estavam numa situação cômoda de aprendizagem. Assim está bom para todo mundo.....”

- “Quando você disse que a coordenadora colocou outro curso no mesmo horário...Pela sua fala...eu tive a impressão que quando você levantou e saiu. Seus alunos do curso diriam:- Nós abrimos mão do meio ponto na nota e do curso de revisão, mas ficamos com o curso de relatividade”

- “Porque os questionamentos não evoluíram e ficaram presos ao que era tido como indiscutível?”

- “E esses alunos do curso. Houve uma mudança de atitude deles em relação à aula normal?”

Você percebeu alguma mudança?

Pelo que você diz, a atitude deles em relação ao ensino de física, na sala de aula normal não decresceu.”

¹² ESSLIN, N. “Artaud -trad. J. Amado. São Paulo; Cultrix, 1978, p-68

Todos esses fatores questionados foram preponderantes para que eu tomasse uma atitude muito difícil: Admitir a hipótese de que a apatia demonstrada pelos alunos, em determinado momento, não tinha relação com um desinteresse por parte deles mas, uma superação das etapas em que eu me fazia necessária. Agora vejo a possibilidade de que os alunos tenham realmente atingido uma independência no trato com o conteúdo da física, mesmo que não de modo sofisticado e, que talvez este “mal estar” se deva ao fato de eu perceber que finalizaram-se os reconhecimentos verbais em relação à minha atuação.

Talvez queira manter, inconscientemente, esta situação e percebo que não sou mais necessária. É muito mais fácil imaginar que não houve superação da minha falta por parte dos alunos do que aceitar o fato de que ele já superou a fase em que realmente precisava da minha ajuda.

No livro “A psicanálise escuta a educação”, no texto: “ Ensinar: do mal-entendido ao inesperado da transmissão” de João de Mendonça Filho, uma possibilidade de explicação:

“A posição que o professor ocupa para seu aluno é verdadeiramente daquele que sabe; o aluno atribui isso a ele. Entretanto, o fato de ocupar um lugar a que se atribui, por antecipação, um saber, não livra o professor da ambivalência do amor; é bom que isso esteja claro. Quantos professores não caem nessa armadilha do desejo de saber e acabam por pedir que sejam sempre reconhecidos como bons, belos, caridosos, desprendidos, e tantas outras palavras que o amor cristão permite engendrar para sua realização? Por essa via, eles se afastam da possibilidade de sustentar a transmissão, não realizam outra função a não ser da sedução, já que acreditam ser, eles próprios, o verdadeiro objeto de amor de seus alunos”(Mendonça in Lopes, 1998)

Nesse momento as considerações e reflexões são de tal ordem, que aparentemente ocorre uma mudança de posição do curso de teoria da relatividade de objeto principal para o de pano de fundo, já que qualquer que fosse o conteúdo tratado nessa relação com os alunos, os resultados provavelmente pouco difeririam dos encontrados. Refletindo sobre as questões colocadas devo analisar minhas atitudes de maneira profunda:

Consigo “destraumatizar o aluno”, gerar interesse nos conteúdos, falo muito e ouço muito. Estou disponível para ajudá-los desde o momento que chego na faculdade, seja na solução de dúvidas sobre o curso, ou nas aulas de física que assumiram como professores eventuais e que precisam dar conta. Durante as aulas o esforço conjunto é em entender a matéria de maneira simples para que criem e internalizem as imagens mentais dos conceitos e consigam estabelecer analogias adequadas para uma aprendizagem significativa.

Minha crença está no fato de que se o professor demonstra prazer no seu trabalho, está disponível, acessível, fala e ouve muito e está sempre a procura de meios para facilitar a aprendizagem, com certeza vai conseguir fazer seu aluno percebê-lo. A expectativa que estabeleço em relação aos meus alunos é de que no mínimo as atitudes que convencionamos como positivas sejam lembradas no trato com seus futuros alunos.

A realidade parece apontar para um pacto subliminar onde está implícito: “Se ficarmos juntos nesse processo, vai dar tudo certo. Vocês não sofrem e eu não soffro”. Esta pode ser a explicação de porque o curso seguiu sem grandes conflitos teóricos, apesar do tema, pois houve por parte dos alunos a internalização da mensagem de que o relacionamento na aprendizagem não deve gerar sofrimento em nenhum dos envolvidos. Ainda devido a essas questões colocadas pelos companheiros da pós graduação, me ocorreu a lembrança da antipatia imediata que gerou a argumentação de uma professora que trabalhava com a Assimilação Solidária no seu projeto de pesquisa e utilizava um contrato de trabalho, onde o aluno poderia optar por fazer provas ou ir à lousa.

Quando a aluna estava na lousa e não conseguia resolver um problema, a professora em questão pedia que ela voltasse à sua carteira e consultasse livros até entender o que tinha que fazer para solucionar o problema, obrigando-a a fazer esse ritual diante de toda a sala quantas vezes fossem necessárias. Nessa ocasião declarei meu repúdio a tal atitude:

- “Se você fizesse isso comigo, eu nunca mais voltaria à escola”

Para mim fica claro definitivamente que é inadmissível fazer o aluno sofrer, principalmente expondo o seu “não” saber publicamente. Este diagnóstico coloca-me como instauradora de um processo do qual não escapo, apesar de nunca ter refletido sobre o fato de que o interessante para o aluno é a física, e que é esse interesse o que mantém obviamente o aprendizado. O professor é apenas o apresentador dos conteúdos ao aluno, e o interesse no conteúdo só prevalece se o aluno conseguir encontrar os atrativos que ele tem. O conteúdo é que deve fazer a conquista definitiva.

9 - A sala de aula, na prática

O problema começa a ganhar alguns contornos de possíveis explicações após assistir um dos vídeos que mostrava a minha ação em sala de aula. A aula mostrada envolve os alunos que fizeram parte desta pesquisa, filmados durante uma das últimas reuniões do grupo de relatividade, durante um domingo.

E o que eu vi?

Os alunos mais comedidos porque sabiam estarem sendo filmados.

Em ação eu me desligo do fato de estar havendo a filmagem e ajo espontaneamente como se fosse um dia normal na sala de aula. Não me armo em relação à filmagem e vou à lousa expor a matéria. Minha fala é alta e tem uma cadência que amplifica um pouco cada vez que viro para a lousa para fazer uma anotação.

(Obs. Inconscientemente talvez queira dizer:- *“eu não os estou vendo, mas continuem atentos”*. Daí o aumento na intensidade da voz)

Assistindo ao filme:

Eu me movimento quase todo o tempo em que falo e explico o conteúdo.

Depois desço do tablado ando até as carteiras e sento com o grupo de alunos para ler e discutir o texto referente ao assunto que explicava na lousa.

Estou muito agitada e, ao mesmo tempo em que inicio a abordagem do texto, me preocupo se alguém está sem o material e, levantando-me várias vezes entrego novamente o texto até que não falte para ninguém. Finalmente sento com os alunos quando, numa carteira vazia às minhas costas, cai uma folha de papel. Automaticamente levanto-me sem parar o raciocínio e a fala, apanho a folha, a recoloco no lugar e volto a sentar.

Alguns alunos, inclusive eu, lêem o texto para o restante do grupo. Observo que cada vez que um aluno começa a expor o que ele entendeu sobre o assunto, concordo com sua fala ao mesmo tempo que retomo, parafraseando o que tinha acabado de ser explicado na lousa. Mesmo quando discordo, ao esclarecer o porque, reconduzo novamente o raciocínio do aluno ao que eu expliquei.

Os alunos não conseguiram desenvolver sozinhos o raciocínio, certo ou errado, sem que eu desse um reforço. Surpreendi-me com minha atitude. Não imaginava o quanto interferia no raciocínio dos alunos reconduzindo-os para o meu. Esta filmagem foi efetuada no momento em que eu tinha sido reconduzida às condições do princípio da experiência, ou seja, quando

toda a minha ansiedade estava à mostra e sem controle devido a premência que foi estabelecida para a finalização do curso.

Análise.

Apesar de não termos efetuado filmagens nos encontros anteriores, esta foi muito importante porque evidencia minha recaída no processo. Durante os encontros exerci um controle muito grande da minha ansiedade. Procurei não interferir nas discussões e esperei que as soluções fossem buscadas pelo próprio grupo.

A gravação em vídeo evidenciou o resultado que as intervenções negativas da coordenadora provocaram. Este fato motivou uma “recaída” nas minhas novas atitudes e voltei a atuar expositivamente, como na sala de aula normal. .

Existia muita preocupação da minha parte pelo fato de ter que trazê-los à escola num domingo. A ansiedade à solta age intuitivamente tentando poupá-los ou compensá-los deste sofrimento.

O vídeo é muito importante para o professor – aluno. Ajuda-o a olhar para a sua prática em sala de aula e realizar correções e análises na sua interação com o seus futuros alunos. É uma ferramenta, sem dúvida, de extrema relevância também para os professores mais antigos. .

Graças a essa nova visão de minha prática percebo a necessidade de desenvolver um controle em algum momento de minha ansiedade para aguardar o desenrolar do raciocínio do aluno.

Esse socorro imediato que aplico, a longo prazo, coloca-os sempre na expectativa da solução. A intervenção no meio das falas dos alunos e, que eu não percebia, parece que também não o era percebido pelos alunos.

Capturo os alunos pela fala. Quando exponho ou quando os socorro é minha fala que conduz o raciocínio. Essa interferência na maneira como o aluno pensa está conduzindo-o para o lugar que eu quero. O lugar que o habilita a resolver questões segundo este meu raciocínio e que dá sempre certo.

Quaisquer que sejam as palavras que eles usem para descrever ou falar sobre algo, fica evidente que a linha de pensamento passa a ser praticamente aquela que instituí. Evidentemente nem todos os alunos seguem a regra e existem os que, por si só, desenvolvem soluções para algumas questões num encadeamento diferente do proposto. Mas isto nunca me incomodou, porque sempre admirei a iniciativa dos alunos em procurar soluções diferentes da que eu apresentava. O que nunca fiz, na realidade, foi pensar na hipótese de que não estaria dando espaço para que mais alunos alcançassem este nível de desprendimento. Acreditava que

eles se afastavam porque a física tinha perdido seus atrativos, ou porque estivessem preocupados com outras disciplinas as quais precisavam melhorar as notas.

Agora tenho condições de interpretar este afastamento à partir do olhar sobre a previsibilidade de minhas atitudes, a captura pelas palavras, juntamente com um pacto subliminar estabelecido de que seguindo estas instruções tudo dará sempre certo e nós não sofreremos. Mantenho-os presos pelo discurso.

10 - Situação final dos alunos

Na finalização do curso, os alunos voltaram a ser questionados. Desta vez com relação ao que foi realmente significativo para eles durante o processo.

Quando a questão foi: - Qual o tipo de professor que ajuda na sua aprendizagem ? - Surgiram os seguintes atributos, seguidos do número de alunos que fizeram esta referência

dinâmico e paciente ----- 10

linguagem simples e clara ----- 6

resolve exercícios passo a passo -- 5

ensina com prazer e segurança ---- 4

relaciona com o dia a dia ----- 4

domina o conteúdo ----- 2

dá importância ao aluno ----- 1

mostra que o aluno é responsável pela sua aprendizagem - 1

A dinâmica do professor e a linguagem simples e clara são para o grupo fatores que os auxiliam na aprendizagem. A preocupação em relatar que o professor deve fazer exercícios passo a passo, revela uma dependência de estratégias de resolução. Não é só isso que os auxilia na aprendizagem.

P.- “Descontraído, amigo, que forme um vínculo de amizade entre ambos, e que se refira ao aluno não só como um número e sim como pessoa e com importância.”

C.- “Aquele professor que te incentiva, que apóia, que mostra como é a vida, e que mostra que você mesmo é que tem que crescer, a partir de você mesmo se consegue alguma coisa, onde você tem que querer em primeiro lugar.”

Sobre os motivos que os levaram a fazer o curso, foi muito significante verificar que a maioria considerou o fato de “aprender e entender mais de física” mais relevante do que o simples fato do tema ser interessante. Neste mesmo momento dois alunos revelaram que futuramente pretendem fazer um novo curso de graduação em física.

G fala sobre como era a sua relação com a física e os professores no colégio e agora.

“Antes eu tinha a física como complexa e curiosa, pois tinha vontade de explorá-la mais. Só que não tive anteriormente professores que entendessem as dificuldades e que não se achassem donos do saber, pois passavam a física de modo muito difícil.”

Tive apenas uma professora de física antes de entrar na faculdade, porque fiz magistério, a experiência não foi boa, tanto na matéria quanto no relacionamento pessoal, não que eu tirasse nota baixa, mas aquelas aulas não satisfaziam a minha curiosidade. E a professora era do tipo vingativa e usava a dificuldade da matéria para se vingar de determinados alunos.

Dos recursos utilizados nesse curso, todos me ajudaram pois só reforçava o que outro passava e isso me ajudou a ver que a física não é um bicho de 7 cabeças, que ao contrário dos outros professores que afirmavam que só se aprendia de uma forma, pude ver que não, pois a física está muito presente no nosso dia a dia."

Como facilitadores do curso os alunos se referiram aos textos de linguagem simples e objetiva, a relação entre os conteúdos do texto e demais recursos e, principalmente, a discussão em grupo. Esses recursos auxiliares, aqui usados como organizadores prévios, foram avaliados como importantes para a concretização da informação reforçando certezas e, que, mesmo introduzindo dúvidas, estas se auto-explicavam no próprio vídeo ou filme.

O aluno **P** tece a seguinte consideração com relação ao fato de os filmes oferecerem informações muito mais gerais.

"..é gostoso novidades e surpresas mas é muito importante ter um respaldo de onde se vai chegar, ter um objetivo claro, pois dá ânimo e você não se sente perdido.

Como já disse antes esses recursos principalmente o filme vinha afirmar e confirmar assuntos já vistos, mas dando mais confiança ao aprendizado e trazendo experiências novas nas quais se aplicava tais conhecimentos"

E.- "...os filmes e textos me antecipou a aprendizagem. .. eles me motivaram a querer chegar no resultado, pois me faziam compreender o assunto me dando a sensação de que seria capaz de chegar ao resultado sem medo"

G.- ".....quando começamos algo, ficamos ansiosos para ver o resultado, o fim. Assim foi o curso, os vídeos e textos nos trouxeram com antecedência o resultados esperados"

Q.- "...A medida que íamos assistindo aos vídeos e lendo os textos atinentes ao curso, íamos construindo em nossas mentes os degraus que nos levariam ao resultado final, mas nem por isso nos tirou para fora do curso. Porque só as imagens e a leitura não nos traria a verdadeira aprendizagem. Teria que haver como houve, a discussão propriamente dita."

Aspectos positivos e negativos do curso:

Como positivos constaram: a obtenção de mais conhecimento, elaboração de textos, os audiovisuais, o trabalho e o interesse do grupo.

Negativamente se referem à falta de colaboração da coordenação e cinco elementos acharam que o dia e horário não era legal.

Questionados sobre alguma mudança que fariam, ou pensavam em fazer em suas salas de aula após o curso de relatividade, observamos:

F.- "Dividirei a responsabilidade na abordagem dos temas dando ênfase apara a opinião dos alunos, dando a eles a oportunidade de opinar e não apenas receber as informações e aceitá-las sem questioná-las"

C.- " Você fala com mais clareza sobre o assunto, quer dar mais exemplos, explicar quantas vezes possível, fazer com que o aluno aprenda"

E.- " Depois do curso, procuro pesquisar mais, planejando melhor as minhas aulas. Procurando trazer e fazer mais ilustrações das minhas explicações na sala de aula"

G.- " Acho que fico mais atenciosa às dúvidas dos alunos e na expectativa de alguma sugestão"

L.- " Não dou aulas ainda, porém este curso abriu um pouco a minha mente em relação a como explicar bem alguns conceitos"

N.- " Procurar. ..outros artifícios para dar aula não me prendendo somente no quadro e giz"

O.- "Uma postura mais clara de que é possível aprender quando há boa vontade de quem ensina"

Evidentemente a situação que os colocou como protagonistas deste conflito de interesses, tornou-os mais unidos (se é que era ainda necessário) e mais ligados ao nosso problema. Mesmo que a aprendizagem não se mostre satisfatória quando avaliada, o curso certamente propiciou-lhes uma experiência nova e única, não só no trato metodológico, mas também nas escolhas que tiveram que fazer para benefício do grupo.

Percebe-se claramente a mudança que pretendem operar em suas salas de aula motivados pela experiência que tivemos. Algumas falas como a do aluno G e do aluno F que declararam que "ficará atenta às dúvidas na espera de uma sugestão e que vai dividir a responsabilidade e ouvir os alunos..." são de extrema importância para a minha própria auto-avaliação já que eles não teriam tomado estes fatos como relevantes se não tivessem tido o exemplo nas minhas atitudes.

Ler estes relatos me assegura que praticamente quase todo o tempo consegui o controle que queria sobre minhas intervenções, e que realmente essa atitude nova efetuou marcas no grupo gerando admiração e respeito a ponto de querer incorporar estas atitudes em suas práticas de sala de aula.

No início do curso nenhum deles lecionava física, apesar das aulas sobraem na delegacia de ensino. Ao final do curso no segundo semestre, aparecem oito alunos (A-E-F-G-K-L-P-Q) lecionando física e dois (L-E)manifestaram o desejo em fazer um nova licenciatura, só que desta vez em física.

11 – Considerações

Após a constatação dos possíveis resultados frutíferos da nova relação que os alunos estabeleceram com a física nas suas práticas e atitudes em sala de aula, ainda existiam esclarecimentos a serem obtidos com relação à minha atuação. Na tentativa de obter maior clareza, teçi considerações antes e depois do estabelecimento de um referencial com possibilidades de explicação dos impasses da sala de aula.

As considerações foram feitas na fala da professora, a partir do que havia sido detectado até a qualificação do trabalho, enquanto que a fala da pesquisadora tentou inserir o trabalho em uma nova lógica.

Fala a professora.

Os alunos do curso já chegaram com sua própria carga de problemas porque pertenciam à grande parcela da sociedade obrigada a conciliar trabalho e estudo, ganhar pouco e só poder pagar uma faculdade particular de curta duração (três anos) a baixo custo. Resolveram ser professores de matemática, aparentemente por aptidão, mas se viam impossibilitados de estar atuando como professores aprendizes em salas de aula de matemática, porque nos últimos anos o número de cursos em escolas particulares nesta área proliferaram e mantiveram a clientela. Pelo contrário, nos cursos de física o movimento é inverso, o que faz com que esses alunos enfrentem a situação de terem que optar por assumir aulas de física, em escolas estaduais, por elas excederem a procura. E o fazem, grande parte das vezes, mais por necessidade do trabalho remunerado do que pela competência no ensino de física propriamente.

“Charlot (1996) aponta. ... a questão do significado e da competência. Para ele o significado antecede a competência. A questão é: ‘que sentido tem para a criança o fato de ir à escola e de aprender coisas, o que a mobiliza no campo escolar, o que a incita a estudar?’ (p.49). Dessa forma a criança só estudará se a escola e o fato mesmo de aprender fizerem sentido para ela. É desse modo que a questão do sentido deve sempre anteceder a competência e permanecer presente durante a aquisição desta. Assim, a relação de saber é ‘uma relação de sentido, e portanto de valor, ante um indivíduo (ou um grupo) e os processos ou produtos do saber’ (idem). Os jovens de classes populares pensam a escola não em termos de saber mas de futuro e perspectivas” (Charlot apud Souza, 2000 in fragmentos de aula)

A posição desprestigiada que o professor ocupa, nos dias de hoje, parecia não ser compartilhada por estes professores aprendizes que, na realidade, viam o sentido nesta aprendizagem não só na satisfação cognitiva ou pessoal, mas sobretudo na conquista de um salário. Uma aluna que trabalhava em Santa Izabel numa fábrica de tecidos, relatou que no início do curso de matemática recebeu conforto dos colegas no sentido de que logo estaria em sala de aula e ganhando muito mais do que recebia na fábrica e, o melhor, trabalharia menos horas.

Como ficar insensível a um apelo destes? Como não tentar mostrar um outro lado da situação? Como não tentar ajudá-los a refletirem sobre as ações que eles empreenderiam em sala de aula empiricamente?

A verdade é que eles estarão realmente em sala de aula, talvez não tratando diretamente com os nossos filhos. Mas serão os professores de uma geração que virá das escolas estaduais e que, segundo os especialistas, vivem o momento mais difícil da educação pública. Era importante ajudá-los na superação dos traumas da aprendizagem de física, para que conseguissem deixar transparecer os aspectos positivos desta ciência, quem sabe, suscitando em seus alunos da escola pública o desejo de saber mais.

Durante o envolvimento com essa 'destraumatização' da aprendizagem da física, muitas questões da minha sala de aula normal, em colégios e na faculdade, afloraram e me levaram a pensar mais profundamente sobre as minhas ações. Percebia que o ser professor reflexivo, talvez, não bastasse para dar conta do que realmente acontecia, porque na realidade um conjunto de emoções e frustrações também permeava as interações da sala de aula. O conhecimento do conteúdo realmente ajudava como fator de condução da interação, mas o que realmente estava sendo transferido além dele era de outra natureza e ia de encontro a um grande preconceito: desconsiderar que não tinha domínio sobre parte do que estava fazendo e que existiam ações movidas principalmente por paixões.

Era necessário um controle da ansiedade na espera da integralidade da fala do aluno. Estava claro que esta era a condição para que eu tomasse ciência das pré-concepções e dos modos de raciocínio dos alunos na exposição e resolução de problemas. Era necessário deixar o aluno se expor no relato da sua idéia e ajudá-lo a encontrar a solução a partir do seu próprio raciocínio. A complicação era que, internamente eu me creditava capaz de deixar o aluno expor suas idéias e a partir delas ajudá-lo, entretanto, acreditava também que no primeiro momento precisava ajudar o aluno a estabelecer uma conquista do conteúdo. Dessa forma ele conseguiria segurança e recuperaria sua auto-estima. Minha linguagem e atitudes conseguiam estabelecer, num primeiro momento, uma ligação com os alunos e capturá-los para o novo

saber. Em outro momento, teria que começar a introduzir o “sofrimento” implícito na exposição integral de seu pensamento e na procura de suas próprias soluções.

A partir da descrição que efetuei de minha prática anterior e da observação da filmagem do curso relatado, constatei a necessidade de mudança em minhas atitudes. O controle da quantidade de ajuda após um determinado tempo era necessário. Comecei a pensar na hipótese de que, em algum momento, os alunos e eu estivéssemos apenas cumprindo o “pacto de não sofrimento”. Apesar dos novos conteúdos, os esquemas de “sobrevivência” já estavam instaurados e não requeriam desempenho excepcional no cumprimento da tarefa.

Preocupava-me em entender essa atitude “sufocante”, que não faz sofrer, mas que não deixa espaço para o aluno procurar o próprio caminho. Eu acreditava que não queria manter o aluno preso a mim e que a preocupação era apenas não deixá-lo sofrer, mesmo não sabendo o porque. Percebia a necessidade de continuar procurando mais explicações sobre a interferência que o próprio professor poderia estar provocando no processo de aprendizagem. A validação neste caso da metodologia e teorias utilizadas neste trabalho, poderiam abrir caminho para visões futuras mais críticas sobre o *ato de ensinar* em sala de aula.

No questionamento do meu papel como “boa professora”, percebi que sistematicamente, em algum momento das minhas aulas regulares, os alunos não mais correspondiam as minhas expectativas, porque eu não estava trazendo nada de novo. Os conteúdos serem desconhecidos, já não os colocava em situação de desafio, por que sabiam que iriam vencê-los e tinham tranqüilidade para esperar o desenvolvimento da situação que poderiam levá-los a um bom resultado. Sobretudo, sabiam que minhas explicações não faltariam. Costumavam acompanhar minha fala como hipnotizados pois sabiam que o resultado era sem sofrimento. Aceitavam o meu “discurso” que os colocava na situação de co-autores da aprendizagem. E tão presos estavam, que se deixavam conduzir. Nunca evidenciaram de maneira concreta o incômodo em não completarem a suas próprias idéias e raciocínios.

“Para Lacan, levar os sujeitos a uma transferência de trabalho, é levá-los a criar através da linguagem e da fala. É não tomar aquilo que foi dito como tendo um único sentido, uma única significação. É entender a linguagem e a fala como processos em constante movimento, e não transformá-los numa língua morta, já previamente identificada pelo professor, a partir de sua própria cadeia de símbolos e imagens” (Mrech, 1999-10)

Nessa altura de minhas reflexões eu me via como a “excelente” professora que fazia o seu trabalho e que tinha o “dom” de consertar situações difíceis, destraumatizar, levantar a auto-estima dos alunos e mostrar como a física é legal. Mas a partir daí as coisas, apesar de aparentemente darem certo, indicavam para um “sintoma”. Era preciso procurar a sua causa.

Tinha que conviver com a idéia da que deveria retirar os apoios, e que a aprendizagem não precisava ser tão maternalista.

No caso específico do curso de relatividade, havia um envolvimento dos alunos na aprendizagem, mas que estabilizou em algum momento. Apesar da não intervenção e do meu autocontrole, o pacto já estabelecido na sala de aula normal continuava implicitamente válido. A novidade da metodologia e o interesse pelo tema foram somente até o ponto que não provocasse desconforto para nós. Além disso o 'grupo' realmente funcionou como tal e, pela análise do teste sociométrico, não tinha como ser de outro jeito. Todos estavam envolvidos numa malha muito segura de relações e havia também o interesse em não desapontar a professora. Todos foram aos encontros até o fim.

Um ponto que possibilitou um maior questionamento da influência de minha prática foi o fato de que a análise do desempenho dos alunos revelou uma aprendizagem não aprofundada dos conceitos básicos da teoria da relatividade. Na teoria de Ausubel os subsunçores, em caso de necessidade, podem ser adquiridos inicialmente pela memorização; se novas informações conseguirem efetuar uma ligação com esses primeiros conceitos (memorizados), surgirão os subsunçores que farão as ligações para a evolução da aprendizagem significativa. Entretanto, isso não parece ter acontecido no meu caso. Há de se perguntar em que momento a minha performance de professora e meus métodos só foram utilizados pelos alunos como simples acumuladores de informações que deveriam ser processadas sem maior elaboração por parte do aluno. Algo no cognitivo deles deixou de interagir e passou para a fase de acumulação ordenada de conteúdos. A aprendizagem significativa estacionou. Ela poderia, talvez, ser reativada com um novo professor, que trouxesse consigo uma nova dinâmica e prioridades. Esse movimento de nova adaptação e novos conteúdos deveria dar prosseguimento ao processo. Pude verificar esse desempenho, quando meus alunos no ano seguinte são colocados sob a regência de outro professor, cuja lógica de ações e expectativas pareciam ser bem diferentes das minhas.

Os dados para estudo não estavam apenas com o aluno, professor, materiais, conteúdos. Mas também em algo invisível para quem ensina e para quem aprende, como as expectativas implícitas que ambos tinham sobre a interação. Via que por mais certo que as coisas parecessem, e por mais promissoras que fossem os resultados, era possível que algo errado estivesse acontecendo. O que me levou a estas considerações, foram os "sintomas" que a princípio me faziam pensar num desinteresse do aluno. Mas que revelaram aspectos da minha prática que me eram totalmente desconhecidos e passíveis de serem os reais explicadores deste "sintoma".

Descobri que a minha ansiedade se devia, em grande parte, ao fato de que não queria que o aluno sofresse. A percepção do quanto isso pôde ser bom ou ruim, deveu-se a uma análise de minhas atitudes, que me colocou a descoberto e ao mesmo tempo me deu maior lucidez para empreender uma tentativa na compreensão dos fatos.

Esta análise primeiramente trouxe à luz algo que aparentemente era ridículo, mas que pela rememoração de situações anteriores ganhou força, a minha identificação com *o que ensinava*. Evidentemente eu não era a física, mas a sensação de rejeição de alunos pelo conteúdo me atingia como se fosse eu a rejeitada. Provavelmente esta era a causa maior de minha 'ansiedade docente' e de meu medo de fazer sofrer os alunos. Porém parece que algo de novo aconteceu durante o curso de relatividade. Nas reuniões iniciais mantive a atitude de deixar os alunos conduzirem as escolhas e as discussões, tomando as rédeas somente caso fosse necessário. Percebi que os alunos aprendiam também sem a minha tutela explícita e que essa nova liberdade não os afastou do gosto pela física, mas o consolidou. No segundo semestre do curso de matemática, uma novidade apareceu, que posso considerar como uma vitória. Pela primeira vez em muito tempo, não estava experimentando um desinteresse no conteúdo na sala de aula normal, o que me surpreendeu. O assunto foi física ondulatória, cujas primeiras noções já tinham sido abordadas no início do curso de relatividade para entendermos a natureza dual da luz e podemos realizar o experimento da medida da luz em um microondas. Esperava que todos estivessem numa passividade até maior do que a normal, por que uma parte dos alunos já tinham visto esse conteúdo e estes e os restantes já sabiam que poderiam contar com todo o meu arsenal de explicações. Entretanto, os alunos da sala de aula normal perceberam que tinham perdido algo que aconteceu no curso de relatividade e empenharam-se em se envolver com este novo conteúdo como se tivessem perdido os "esquemas" e a segurança. E os alunos do curso se empenharam em mostrar seu conhecimento e propor questões de aprofundamento.

Um ponto de mudança de minha análise deu-se a partir da filmagem de minha última aula no curso de relatividade. Nessa ocasião apareceu claramente um desequilíbrio das atitudes da professora, em virtude da urgência do encerramento dos trabalhos: a perda do controle sobre minha ansiedade. O que de certa forma me colocou nas mesmas condições iniciais diante da minha sala de aula normal. Este desequilíbrio final foi o "insight" para o estabelecimento de verdades sobre a minha prática.

Procurando olhar para o aluno, me percebi como indissociável do processo de ensino e aprendizagem. Percebi ainda que minhas expectativas, desejos, sonhos, traumas..., interferiram na ação e nos resultados. Esta faceta gritante de minhas ações das quais eu

supunha ter controle, e que foram desnudadas ou afloradas principalmente com a filmagem, possibilitaram uma nova re-interpretação das situações que surgiram no decorrer do trabalho.

Os episódios antigos voltaram com nova roupagem e via que ,na realidade, o *mal estar* poderia ser decifrado à partir das atitudes que determinados alunos tomaram e que foram descritas no texto deste trabalho. Mensagens foram lançadas durante todos esses anos dessa minha prática, mas estava cega a elas. Qualquer contrariedade que um aluno fizesse eu só podia interpretar como uma 'rebeldia sem causa', pois todos sabiam que eu 'só queria o bem deles'. Em momentos muito bem marcados apareceram alunos tentando, do seu jeito, mostrar a angústia daquela relação. Esta tentativa ficou clara quando o aluno, já conhecendo os esquemas de explicação irrestrita da professora, fez uso dele de maneira abusiva. Não porque ele era mal criado ou agressivo, como eu pensava inicialmente, mas porque este era o seu jeito de pedir espaço, de pedir tempo, de pedir o controle do seu raciocínio de volta. Outros sinais também foram detectados: quando a *aula silenciosa* fez sucesso; algumas brincadeiras provocativas; o incômodo provocado pela situação da repetição de questões que o aluno já dominava. Estes sinais estavam, de algum modo, me apontando o quanto era difícil introduzir qualquer elemento passível de ser fonte de sofrimento para o aluno. Eu nunca pensei no sofrimento como parte de um processo de aprendizagem.

Acredito que a minha expectativa, em meu próprio processo de aprendizagem, sempre foi a de obter apoios na mesma medida que eu proporcionava aos meus alunos. Entretanto a retirada de apoios foi muito importante, principalmente quando o meu professor apenas me sugeria caminhos e eu tinha que me lançar a eles.

Os meus alunos, uma vez vencida a etapa inicial na qual estavam em desvantagem em relação ao conteúdo e o próprio gosto pela física, estavam implicitamente pedindo uma autonomia em relação aos esquemas do professor e ao relacionamento com o conteúdo. Não obtendo este espaço, em geral respondiam com uma passividade não confrontadora e somente em casos extremos com agressividade. Foi essa autonomia que provocou, algumas vezes, uma situação semelhante àquela que um professor novo enfrenta no primeiro contato com a sala de aula. Quando os alunos começam a sabatinar o professor com as questões mais estapafúrdias na tentativa de confundi-lo. Alguns desses meus alunos do curso de matemática, que até então não tinham confiança neles e nos conteúdos aprendidos, de repente surgiram com perguntas provocativas referentes a conteúdos que eles acreditavam que eu não dominasse, deixando implícito que, quando formularam as questões já sabiam as respostas. Agora podia

(re)interpretar esses eventos como uma tentativa dos alunos mostrarem suas capacidades e suas possibilidades de caminhar sem minha tutela.

Os alunos do curso de relatividade foram além disso. Eles revelaram que, dentre as atitudes que pretendiam promover com seus próprios alunos estavam: ouvir os problemas, esperar sugestões, dividir as responsabilidades e caminhar juntos no conhecimento. Com certeza eles não perderam só o medo da física, mas conquistaram uma confiança maior em suas atitudes. Essa conquista só foi possível através da nossa interação, onde atuei na maior parte do tempo como propiciadora de meios e do processo. Eles aparentemente perderam o medo da física e talvez não tenham que se debater com a angústia ao inovar na sala de aula.

Fala a pesquisadora

Para tecer estas considerações, se fez necessário que eu efetuasse um distanciamento da professora, para evitar as justificativas que ela lançou mão o tempo todo em relação às suas atitudes em sala de aula.

Na qualificação deste trabalho muitas perguntas ficaram sem respostas, principalmente as que se referiam à professora. Então, a partir daí, a reflexão sobre os dados, mostrou que o possível caminho para o entendimento ia muito além daquele que eu havia percorrido até então.

A partir deste impasse a determinação na procura de respostas aumentou. Quando encontrei as primeiras explicações que faziam sentido, me vi na iminência de mergulhar em conceitos que fugiam totalmente do senso comum. Espero complacência dos leitores a partir deste ponto porque, mesmo sem o entendimento amplo da teoria, me aventurei a utilizar o que parecia estar mais sob meu domínio, através das interpretações de psicanalistas/professores, para só então poder tecer minhas considerações.

Na procura de uma linguagem mais acessível para o meu entendimento, encontrei um texto muito útil para a minha compreensão de parte do referencial possível para efetuar estas explicações e que tratava de psicanálise e educação. (Almeida, 1998)

“As questões inconscientes que permeiam a relação triangular professor/aluno/objeto de conhecimento remetem ao campo transferencial, que se instaura tendo como base a relação emocional primitiva da criança com os pais. É por efeito da transferência que o aluno se identifica ao professor, fator fundamental para que haja aprendizagem. Entretanto, a paixão transferencial pelo professor deve ceder lugar, em um segundo momento, à paixão pelo conhecimento. Os entraves dessa passagem, no entanto, existem, pois o aluno pode ficar aprisionado pelo viés transferencial, privilegiando sua paixão ambivalente pelo professor e

relegando a um segundo plano o interesse pelo conhecimento. Assim, a forma pela qual o professor responderá a esse laço transferencial será de extrema importância para que o aluno consiga realizar essa passagem e liberar seus investimentos libidinais para o trabalho de aprender. Cabe ao professor o manejo dessa relação transferencial e pode-se entender porque as relações interpessoais professor-aluno, quando apenas imaginárias, tendem a promover, na criança, modalidades sintomáticas de acesso ao conhecimento: seja pelo excesso de nada faltar, seja pela violência da palavra que lhe é negada, do desejo não reconhecido ou esmagado por imperiosas demandas, às quais a criança não pode se identificar, seja pela pulsão de saber ignorada ou interdita. Se não cabe ao professor promover a sublimação, por ser esta um processo inconsciente, quem sabe poderia ele fazer a experiência de escutar o desejo da criança, nas suas expressões mais diversas: nas suas realizações de sucesso, nos fracassos, nos tropeços, na palavra tímida ou decididamente formulada.

..Quando o professor não responde ao aluno do lugar daquele que tudo sabe, mas sim daquele que conhece e que toma esse conhecimento não como uma verdade, mas como uma convicção culturalmente aceita e socialmente compartilhada, o professor ocupa o lugar de mediador do objeto de conhecimento, o qual marca a entrada de um terceiro na relação professor-aluno. Somente ocupando este lugar é que o professor tem chances de reverter as questões imaginárias e narcísicas que se mesclam no campo educativo.

..O professor que se recusa a abrir mão de seu suposto poder fálico aprisiona o aluno ao seu desejo, mantendo-o na condição de sujeito não desejante, impedido de construir novas significações fálicas no campo do Outro."(Almeida-1998)

Esta relação depende do grau de maturidade afetiva do professor, que deve ser capaz de não deixar transparecer os seus fantasmas em sala de aula e nem se envolver naqueles que o aluno carrega. Depende, ainda, do professor saber exatamente, ou ter pistas, de que fatores o levaram a ser professor, o que estava emocionalmente envolvido na escolha. O que o professor sente em profundidade em relação a si próprio no seu papel de educador, vai ser o fator que determinará se sua intervenção no processo de aprendizagem pode ser favorável ou desfavorável ao aluno. O método pedagógico aplicado terá bons resultados ou não, dependendo também deste emocional que circula na relação da sala de aula e que deve ser sustentado pelo professor. Se ele for capaz de lidar com estes fatores conseguirá uma ampliação dos bons resultados.

A característica mais relevante que ia ao encontro das atitudes inconscientes da professora era a disponibilidade afetiva em que ela se colocava, porque estava sempre pronta a ajudar os alunos no domínio dos seus conteúdos em suas próprias salas de aula. Com os alunos do colégio acontecia algo semelhante, raramente ela conseguia ir até a sala dos professores nos

intervalos pois ficava sendo assediada por questões dos alunos, que talvez desejassem recuperar o espaço perdido na sala de aula.

Com referência às chantagens afetivas, que apareceram principalmente no seu famoso discurso que funcionava e que ela tinha que reprisar sistematicamente, verificamos o seu apelo emocional, quando ela explicitava quanto gostava do que fazia, quanto estava preocupada em fazê-lo bem e, principalmente, como tudo isto só tinha função porque ela queria fazer o melhor por eles (os alunos). Este apelo evidenciava o medo que ela tinha de perder o domínio da situação, de perder a autoridade e a credibilidade por parte dos alunos.

Esse envolvimento devia dar certo por um período, porque ele estava atrelado a outras atitudes conscientes e inconscientes que ela exercia. Ela era bem humorada e nos momentos em que perdia a paciência, dramatizava e, aparentemente não causava desconforto nos alunos, porque liam o seu envolvimento emocional no processo. Esse mau humor surgia diante do distanciamento ou do questionamento reincidente de questões que ela acreditava que o aluno soubesse e que ele perguntava, apenas para agredi-la.

Os sentimentos positivos, que durante sua formação os seus professores tinham em relação ao seu trabalho e ao seu desempenho, sem dúvida envolveram aspectos emocionais que se revelaram em relação ao seu futuro e que inconscientemente ela carregou em relação ao caminho e futuro dos seus alunos.

Na relação de atributos, enumerados pelo grupo de relatividade, sobre o professor que mais facilmente ajudaria na aprendizagem de seus alunos, encontramos as referências ao companheirismo e a afetividade como mais relevantes do que o domínio dos conteúdos ou estratégia e meios materiais utilizados.

“ A atividade educadora exige que o chefe não responda à necessidade da autoridade senão em função dos interesses reais- e não fantásticos da criança. E sobretudo que não responda em função dos seus próprios fantasmas. Isso supõe que o detentor da autoridade tenha elaborado em primeiro lugar a sua própria educação, dominando os seus problemas pessoais de maneira a dominar as suas tendências e contra-transferências afetivas para a criança. Só a este preço o educador pode oferecer um modelo, um objeto seguro contra o qual se venham desdramatizar os fantasmas inconscientes que podem habitar a criança” (Mauco-1968-153)

Se,

“ De outra forma, habitado pelos próprios desejos não dominados, o professor responde aos fantasmas da criança e às suas exigências captativas ou agressivas. A relação é perturbada a partir deste momento e a arrisca-se a desenvolver no plano inconsciente num diálogo que as chantagens afetivas se exasperam. Assim se sustentam e se desenvolvem fixações em estádios arcaicos de sensibilidade, quando pelo contrário a educação devia procurar libertar a criança dessas fixações pra evoluir no

sentido do seu desenvolvimento natural e, de modo, especial, do seu desenvolvimento relacional” (Mauco-1968-154)

Para o professor, imaginar que na sua relação em sala de aula possam entrar fatores de um determinismo inconsciente, é muito penoso, pois aparece a insegurança de que em algum momento ele terá que pensar sobre estes fatores e seus próprios problemas a respeito. Por isto os professores racionalizam e justificam o tempo todo suas reações às situações de impasse e atribuem a culpa do desfecho apenas ao aluno. Não é necessário muito tempo ou esforço para trazer à tona situações que vimos ou vivemos onde a culpa recai no aluno. Os desajustes são do aluno.

“Os educadores opõem em geral fortes resistências à tomada de consciência das suas reações subjetivas. Dão para isto justificações intelectuais e procuram conservar uma imagem não discutida de si mesmos. Na relação aluno- professor, apenas são apreendidos os defeitos da criança. Este esquecimento de si mesmo na relação educativa é muitas vezes medo de se revelar” (Mauco-1968-181)

A fala compulsiva desta professora provavelmente revelava uma “falta” que ela não conseguiu detectar na sua história de vida, mas que lhe permitiu estar à frente de uma sala de aula usando-a (sua fala) como elemento de convocação à tarefa de aprendizagem. É uma professora que conseguia capturar a atenção dos alunos e até seu envolvimento, provavelmente pelas ligações afetivas que provocava e tinha com os alunos. O seu “gozo” estava na condução das situações de sala de aula pela fala. Verificando-a em ação, durante uma aula filmada, percebemos que ela falava expressivamente, aparentemente tentando preencher todos os espaços físicos e capturar a atenção dos alunos.

“O seu entusiasmo pedagógico exprime muitas vezes uma tendência possessiva particularmente pesada para os alunos. Falta-lhes poder suportar uma certa distância com o aluno- distância que, como vimos, permite reconhecer a autonomia da personalidade da criança. Compreender a criança supõe uma dupla atitude: ser capaz de se pôr no seu lugar e ao mesmo tempo ser suficientemente desprendido para não se achar subjetivamente preso numa alienação recíproca”. (Mauco -1968-180)

A professora experimentou um sofrimento muito grande, durante o curso de relatividade, porque sabia que uma das condições que ela deveria cumprir era esperar as soluções virem dos alunos, ou seja, não podia usar sua fala em seu benefício. Ter que exercer este controle, ou seja sobreviver a essa situação de sofrimento, desligou-a da interação que estava ocorrendo em sala. Podemos até fazer a hipótese de que em socorro a esta situação emocional, que a professora inconscientemente deixava transparecer, os grupos não tivessem os

questionamentos conflitantes que normalmente aparecem frente às dificuldades da teoria da relatividade. Ela conseguiu ainda, de alguma maneira, uma identificação que os movia (os alunos) a satisfazer a professora (nos desejos dela). E foi pela fala que ela conduziu, tiranicamente, o processo.

Apesar da sinalização sobre a sua excessiva tutela do aluno (quando os alunos declararam ter gostado da aula “muda”, ou alguém a enfrentava colocando sempre as mesmas questões que ele já dominava), ela não via a necessidade de mudanças. Controlava os espaços de atuação física, emocional e intelectual de seus alunos, como resposta aos seus desejos e preferia não pensar nesse controle e racionalizava o tempo todo fornecendo respostas às suas ações.

Saber do processo que ela instaurava em sala de aula, não era garantia de mudanças radicais, porque ela reconhecia que não tinha controle sobre a sua atuação. E não adiantava saber que ela precisava dar tempo ao aluno para pensar nos problemas dele e ainda precisava ter disposição para ouvi-los falar sobre eles. A compulsão da fala parece revelar que, não dando o tempo para que os outros falassem ou racionalizassem, garantia a ela, o fechamento do espaço para críticas ou questionamentos das suas atitudes. Não sobraria tempo, portanto, para perder o amor dos seus alunos.

Mantê-los em algum lugar do seu discurso, envolvidos e arrasta-los com ele, parecia a garantia de satisfação desta professora. Como os resultados, aparentemente, não eram ruins havia um reforço de sua satisfação e ela não mudava.

As suas preocupações com um *sintoma* que aparecia em sua sala de aula, ocasionando um *mal estar* trouxeram-na para a pesquisa. E agora, mais do que nunca, ela tem certeza que as respostas ela mesmo carregou o tempo todo. E que parte delas estavam no atendimento do desejo de seus professores de ginásio e no gozo de seu próprio discurso que convoca o aluno, envolve-o e não o deixa escapar. Os sinais de insatisfação demonstrados pelos alunos, ela sempre traduziu por “ingratidão”.

“ Ora, o que é o mal-estar senão aquilo que o desamparo nos causa? O estupor de não ter um nome que explique a coisa? Acreditamos que não recuar frente ao mal-estar é, ao invés de se posicionar enquanto dono do saber, fazer-se objeto para causar no aluno o seu desejo de saber, produzindo assim algo novo, ali, onde havia somente o sem sentido. Logo o sentido do professor enquanto “sabe-tudo”, aqui, não vale nada.” (Pereira in Lopes-1998-p177),

Esta professora precisava entender melhor seu funcionamento para ter maior segurança e controle sobre a transferência que ela instaura em sala de aula e dar o tempo e espaços necessários para que o aluno se manifestasse advogando em causa própria.

Os discursos

Como o discurso desta professora é um fator marcante, e muito marcado por ela mesma, quando pensamos na sua ação em sala de aula, farei uma análise à partir dos quatro discursos de Lacan, (do mestre, da universidade, da histórica e do analista) nos aspectos que possam ter alguma significância para o entendimento do que aconteceu durante o seu processo. Após reunir, aqui, resumidamente os quatro discursos de Lacan, transcreverei trechos das inquietações da professora para ilustrar a busca de uma, possível, correspondência.

- **discurso do mestre** - O mestre deve ser obedecido e mesmo não havendo razão para ele ter poder, ele simplesmente o tem. Ele não está preocupado como as coisas funcionam, não pode demonstrar fraqueza e esconde que é um ser da linguagem que sofreu a castração simbólica. O mestre se dirige ao escravo, e o escravo ao trabalhar duro para o mestre aprende algo, encarna o saber que deve ser entendido como algo produtivo. O mestre depende do escravo à medida que ele só é mestre se houver os escravos para lhe servir.

Este tipo de discurso é utilizado pela professora em sala de aula, quando demonstra a sua preocupação com que o aluno aprenda algo ou que a relação tenha resultados positivos.

Nas suas palavras: Encontramos referência ao fato de ela sempre fazer o melhor para eles. Que se um "pipoqueiro desejar aprender física" ela estaria disponível, afinal de contas ela não se furta a sua função. Como ela poderia resistir e não tentar um envolvimento dos seus alunos, muito maior, com a física? Afinal de contas, ela declara inúmeras vezes que é uma professora que dá certo!

- **discurso da universidade** - O modelo de conhecimento no discurso da universidade não admite dúvidas, apenas certezas. O discurso da universidade fornece uma legitimidade ou racionalização da vontade do mestre.

"O tipo de saber envolvido no discurso da universidade significa uma mera racionalização... Trabalhando a serviço do significante mestre, mais ou menos qualquer tipo de argumentação servirá, contanto que ela assuma o disfarce da razão e da racionalidade" (Fink-p-163)

A professora não conseguindo ter uma resposta para os eventos de sua sala de aula, retorna à universidade na busca de uma resposta, ou seja, ela queria argumentos mais

racionais e investidos de poder, para respaldar suas atitudes. E em muitas ocasiões usa um discurso lógico para responder questões que não resolvem ou dão indicações do que pode estar acontecendo.

Nas suas palavras: Encontramos, ainda, uma constante racionalização, quando explica, ou tenta explicar as situações em que acredita ter falhado "Esta análise primeiramente trouxe à luz algo que aparentemente é ridículo, mas que pela rememoração de situações anteriores ganhou força, a minha confusão entre quem eu sou e o que ensino... Será que isto só aconteceu comigo?"

- **discurso da histórica** - O discurso da histórica é oposto ao da universidade, ela obtém prazer do saber, ela vai ao mestre e exige que ele mostre alguma produção de saber. O discurso histórico é aquele que revela a verdade do mestre.

"Isto é similar ao que Lacan disse a respeito da histórica : a histórica instiga o mestre- personificado em um parceiro, professor ou quem quer que seja- até ao ponto que ela passa a considerar que falta saber ao mestre. Ou o mestre não tem explicação pra tudo, ou o seu raciocínio não é lógico. Ao dirigir-se ao mestre, a histórica demanda que ele produza saber e depois tenta invalidar suas teorias" Fink p-164

" As históricas, como os bons cientistas, não partem para explicar tudo, desesperadamente, com o saber que já possuem-.-tão pouco dão por certas que todas as soluções serão alcançadas algum dia. "Fink p-165

Este tipo de discurso aparece em duas ocasiões:

- a) quando os alunos cansados de estarem respondendo aos desejos da professora, assumem o papel da histórica questionando o que ela sabe ou não, de modo a mostrar que ela não sabe tudo, que algo foge do seu controle.

Nas suas palavras: Encontramos esta situação quando aparecem alunos, tentando do seu jeito, mostrar a angústia da relação, e fazem uso de maneira abusiva dos esquemas de explicação irrestrita da professora , mostrando que ela não tem domínio do que está acontecendo. "Outros sinais também são detectados, quando a aula silenciosa fez tanto sucesso, algumas brincadeiras provocativas, e o incômodo provocado pela situação da repetição de questões, que o aluno domina".

"Nessas ocasiões me peguei pensando:- 'Qual é a desse cara, porque ele quer perguntar isto? Ela já sabe qual é a resposta. "

- b) O próprio discurso histórico que ela estabelece quando não se contenta apenas com as explicações pelas teorias de aprendizagem e se lança à procura de respostas através de outras teorias que questionem a sua própria constituição como professor, a sua própria

gênese, o seu funcionamento. Se aventura, então, por meandros que ela conhece muito bem, mas que pode tira-la desta inércia na racionalização das causas .

Nas suas palavras: Declarava a necessidade de que ela aguardasse o raciocínio do aluno, para que ele, o aluno, conseguisse se expor ao relatar a sua idéia e ajudá-lo, a partir do seu próprio raciocínio a encontrar a solução. Admitiu suas facilidades e dificuldades da relação entre professor e aluno e percebeu que não deixa espaço para o aluno, mesmo não sabendo a causa de suas ações.

“Vejo que por mais certo que as coisas aconteçam, e por mais promissores que sejam os resultados, é possível que algo errado esteja acontecendo.... que revelaram aspectos da minha prática, que me eram totalmente desconhecidos e passíveis de serem os reais explicadores deste “sintoma”.

- **discurso do analista-** O analisado coloca o analista na posição dominante do discurso. Ele, o analista, como objeto causa do desejo, procura que o sujeito re-signifique a sua castração simbólica. Para que isto aconteça, o analista se cala diante do próprio desejo e se mostra como sujeito do suposto saber em face do desejo do analisante.

Nas suas palavras: Podemos perceber a sua tentativa de parar e olhar o desenvolvimento da história, na tentativa de não impor o desenrolar dos fatos. Ela declara o quão difícil foi suportar esta etapa do curso de relatividade.

“mantive as atitudes de expectativa e condução de discussões, caso fosse necessário. Admito agora que os alunos aprendem também sem a minha tutela explícita e que essa nova liberdade, não os afastou do gosto pela física, mas o consolidou”.

12 - Conclusões

As conclusões foram elaboradas em relação a dois aspectos do processo: a evolução dos alunos e a evolução da professora

- evolução dos alunos

Certamente a aprendizagem dos alunos não se mostrou totalmente satisfatória quando avaliada do ponto de vista do domínio da teoria da Relatividade. Não apareceram os conflitos tradicionais frente aos 'paradoxos' que podem ser levantados ao discutir a dilatação do tempo ou a contração das distâncias. Menos ainda apareceram os 'insights' (bastante raros nos cursos de graduação) que matam, de uma vez por toda, as angustias geradas pelos paradoxos. Porém o curso certamente propiciou aos alunos uma evolução cognitiva e subjetiva, além de ser uma experiência nova e única, não só no trato metodológico e no contato com os diferentes materiais instrucionais, mas também nas escolhas que tiveram que fazer para benefício do grupo

Os organizadores prévios, filmes, vídeos, internet, CD-ROM e histórias em quadrinhos, mostraram-se eficientes no processo, já que forneceram os elementos de ancoragem em alguns momentos e, de reforço em outros. Um ponto que chama atenção em relação ao material utilizado é que apenas os textos não foram aceitos como antecipações de conceitos. *Porque incomodava os alunos a possibilidade de no texto serem encontradas informações com sequencias de raciocínios avançados, ao passo que, para o material restante, não havia problema com a presença de informações pouco inteligíveis ?*

Acreditamos que a resposta esteja além de considerações puramente cognitivas, e se localize na relação dos alunos com os vários materiais. Provavelmente o material escrito estava associado à aprendizagem escolar, caracterizada como clara e simples. Se um texto não oferecesse essas características deveria ser rejeitado. Pelo contrário, filmes, simulações, CD-ROM poderiam ser considerados materiais suplementares, talvez até mais lúdicos e sem compromisso de entendimento claro. O que servisse, seria lucro. A vantagem dessa atitude foi que, de fato, alguns conceitos implicitamente puderam ser reformulados a partir do material complementar.

Porém o ponto mais relevante foi a modificação da relação com a Física e com seu ensino. No início do Curso nenhum deles lecionava física, apesar das aulas sobram na delegacia de ensino. Ao final do Curso constatamos que seis alunos estavam lecionando física e dois manifestaram o desejo de fazer um nova licenciatura, desta vez em física. Algumas

falas como a do aluno que afirmou querer "ficar atento às dúvidas na espera de uma sugestão, dividir a responsabilidade e ouvir os alunos..." são de extrema importância enquanto sinalizam uma mudança em relação à idéia tradicional de professor. Certamente eles não teriam tomado estas características como relevantes se não tivessem experimentado seus benefícios nas atitudes da professora, em sua espera pelo grupo para as tomadas de decisão. Mas certamente metodologia de trabalho, atitude da professora e materiais utilizados não constituem o todo da explicação da evolução do curso.

Existe um dado que chama muito atenção. O curso não fazia parte do programa e não daria, como não deu, nenhuma vantagem aos alunos em termos de notas. Entretanto começaram o curso 20 alunos, no segundo encontro sobraram 19 e terminaram o curso 19 alunos. Quando a Coordenadora quis perturbar o curso introduzindo a revisão aos sábados, os alunos se levantaram e a obrigaram a entrar num acordo. Quando no final a Coordenadora resolveu acabar com as aulas do curso aos sábados, os 19 alunos aceitaram se reunir aos domingos para terminarem o curso de Relatividade. E os alunos nem pertenciam a uma mesma classe, pois cinco eram oriundos de uma classe e os outros catorze de outra.

Analisando as estruturas do grupo obtida a partir da aplicação do Teste Sociométrico de Moreno (Bustos, 1979), pode ser encontrado que o grupo apresentava uma grande variedade de ligações e configurações evidenciando uma ligação forte entre eles. Em particular, a estrutura formada pelos cinco alunos da mesma classe conseguia interpenetrar na estrutura maior de catorze alunos pela ligação de dois componentes que mediavam entre as duas estruturas. Isso pode explicar porque eles declararam acreditar que unidos conseguiriam resolver os problemas, mesmo sem o auxílio do professor. Inclusive o boicote da Coordenadora.

Assim, nos parece que a explicação das mudanças em relação à física e a seu ensino, devem ser explicadas no grande envolvimento dos alunos com o curso. Por sua vez esse envolvimento parece fruto de uma 'conspiração' na qual um grupo extremamente unido encontrou na professora e na metodologia um terreno fértil para uma interação ótima e, sobretudo, para a manutenção de uma expectativa comum muito favorável, apesar das dificuldades contextuais.

Até o momento não temos solução para a falta de professores de física nas nossas escolas. Mas sabemos que a solução é buscada nos professores da áreas afins. Já que a realidade está assim estabelecida, essa experiência nos aponta para a possibilidade de ajudar esses professores nessa tarefa. É nosso dever pensar nas ações que devemos empreender para

que possam falar de física do melhor jeito, daquele que nós falaríamos, sem medo, com todo o envolvimento e paixão das coisas possíveis.

- evolução da professora

A professora tem que efetuar uma mudança profunda que envolve, não só as suas ações e visões de aprendizagem mas, uma nova aceitação sua como uma pessoa que deve tentar algo novo, ousar, e ter coragem de recomeçar ou mudar. Só assim poderá controlar os fatores adquiridos e incorporados ao longo dos anos de prática e que devem ser deslocados da interação.

Para tanto, vejo a possibilidade da utilização de todo esse conhecimento adquirido na experiência, ser utilizado no processo de averiguação, da inserção de *sofrimento*. Novas observações poderão fornecer informações sobre meios e situações em que os apoios poderão ser retirados.

Agora está claro que o sofrimento é necessário para que o aluno consiga desenvolver o seu próprio olhar para os problemas e escolher os caminhos para solucioná-los.

E os "bons" professores que povoam o nosso planeta, como agirão? O estigma de "bons" os colocam como inquestionáveis para si próprios. Não se enxergam mais. É como se houvessem transcendido a sua carne e fossem donos de uma fórmula mágica. Será que apenas os problemas padrão como: indisciplina, repetência, evasão escolar etc., são realmente os únicos vilões? O professor manter uma rigidez de olhar sobre como ele vê a sua prática e se fechar a todos os sinais, ou não tentar decifra-los, me parece algo digno de preocupação.

As motivações inconscientes do professor, do porque ele é professor e o conhecimento de suas reações e frustrações subjetivas não podem ser separadas da sua atuação em sala de aula. Como as coisas acontecem ou não, os bons e os maus resultados, envolvem o relacionamento do professor e aluno de maneira profunda.

Além do domínio dos conteúdos, o professor deve ter em mente a importância deste fato e, procurar se conhecer mais, ter maior domínio sobre suas ansiedades e traumas para que no confronto em sala de aula, ele possa exercer efetivamente a função que ele acredita exercer: a de educador.

O auto-domínio e o conhecimento podem contribuir para um domínio das situações de sala e o fornecimento ,ao aluno, de respostas aos seus próprios desejos, habilitando-o nessa transferência a adquirir uma maturidade em lidar com o conhecimento.

“ A psicanálise oferece portanto ao educador uma técnica de libertação interior e, simultaneamente, conhecimentos psicológicos. Através da técnica, permite-lhe decifrar em si mesmo e na criança os conflitos que alteram a ação educativa ” (Mauco-1968-193)

A professora acredita que levou os seus alunos a procura de conhecimento e, nesse processo, os alunos foram levados a renunciar as suas pulsões para dar espaço às pulsões do mestre, cujo gozo está no controle, pelo discurso, de todo o espaço físico e emocional em que estão os alunos, não deixando espaço para a dissidência, tornando desejo dela o imperativo deles.

Esta longa trajetória mostra todas as possibilidades de caminhos que esta professora procurou, a princípio preocupada com a validação de sua posição de mestre de saber todo, mas que no questionar e re-questionar das situações que se repetem e a incomodam em sala de aula, seguiu os caminhos mais inusitados e chegou até aqui, onde se dá conta de que as respostas não existem e que a procura nunca termina.

Ainda assim, acrescenta uma nova compreensão da sua prática. Uma compreensão que lhe dá uma nova dimensão da sala de aula.

“Se a psicanálise pode contribuir, de alguma forma, com o campo da educação é apontando para a necessidade de uma postura reflexiva sobre a tarefa educativa, que supõe uma re-significação, a ser feita pelo professor, de sua atuação junto aos alunos. Pontuar os efeitos das metas idealizadas e grandiosas que inspiram o ato de educar, pois elas negam a realidade do desejo e, por conseguinte, negam também a criança como sujeito. Assinalar, para o professor, que a mediação do conhecimento e sua possibilidade de significação, pelo aluno, passam pela via da linguagem e da fala, que é sempre endereçada a um Outro. Apontar, ainda, que a posição subjetiva do professor, frente à castração, determina as suas modalidades discursivas e que estas têm efeitos de diferente natureza no processo relacional de transmissão e aquisição do conhecimento”.(Almeida-1998)

O professor pode ter todos os atributos para dar certo, mas não pode fechar os olhos à existência do inconsciente do aluno e do seu. Logo, o saber fazer deve conviver com a pulsão, que não está limitada pelo mundo da significação. Diante destes fatos o professor precisa, antes de tudo, saber realmente porque ele desejava ser mestre. E, consciente da posição que o coloca como dono do saber, mostrar-se capaz de suportar uma nova posição a de mestre de suposto saber, para poder despertar o desejo de saber.

As análises que a psicologia já introduziu sobre o conhecimento da criança e que são reconhecidas como de crédito, já que compõem os currículos dos professores em formação, deve ser complementada com conhecimento pessoal mais profundo do que uma possível leitura psicanalítica dos gestos do professor pode fornecer. O bloqueio em tentar

explicar através de relações que nos fogem, mas que se mostram possíveis de resultados frutíferos, deveria ser superado para abrir um espaço maior para a ousadia. A falta de ousadia pode estar nos deixando paralisados no encontro de soluções e explicações que funcionem e inspirem na superação das dificuldades da sala de aula.

13 - Anexos

Teste Sociométrico

1 - Apresentação do questionário para o grupo.

A aplicação do questionário aos membros do grupo deve ser antecedida de algo chamado "aquecimento". Ou seja, atitudes que diminuam o grau de tensão entre os personagens, já que não estão à vontade em declarar suas escolhas.

Este aquecimento constitui basicamente em explicitar minuciosamente os procedimentos que a pessoa deve tomar na hora de fazer suas escolhas, e suas implicações.

- 1- Deve-se discutir com o grupo os critérios do teste e suas implicações, até ter certeza que todos tenham detectado o mesmo significado no *para que, como e quando* verificaremos os resultados.
- 2- Esclarecer que deverão escolher entre os n integrantes do grupo " $n-1$ " escolhas, já que não poderá escolher a si mesmo, mas não poderá deixar de escolher nenhum outro membro.
- 3- Evidenciar a obrigatoriedade na escolha por ordem de preferência, ou seja do que eu tenho mais afinidade para o que eu tenho menos, sequencialmente. E dizer porque está escolhendo aquela pessoa naquela categoria.
- 4- As categorias são três (positivo, negativo ou indiferente), mas não é necessário que as três sejam preenchidas, deste que o numero de escolhas feitas seja " $n-1$ "

Lembrar o caráter individual do teste, e verificar se ainda restam dúvidas. Só então aplicá-lo.

Os questionários são de dois tipos:

- 1) Teste sociométrico objetivo, onde a pessoa escolherá de modo objetivo, no estudo que está sendo efetuado, quais elementos do grupo escolhe e porque para elaborar um texto sobre relatividade, segundo os três sinais, ou categorias de escolha.
- 2) Teste sociométrico perceptual, onde cada elemento do grupo vai colocar quem ele acredita que o escolheu, segundo as três categorias, e porque para ajudar na elaboração do texto sobre relatividade.

Orientações para o Teste Sociométrico

(Curso de Teoria da Relatividade)

- 1- Você deverá escolher os demais companheiros do grupo segundo três critérios:
positivo (+) – maior afinidade
negativo (-) –nenhuma afinidade
indiferente (+/-) –indiferente
- 2- Você deve efetuar nos três itens solicitados em cada questionário obrigatoriamente 18 escolhas, ou seja só você não se escolhe.
- 3- É necessário que a escolha seja feita em ordem decrescente, isto é, minha primeira escolha é a F, porque....., a segunda é a G, porque ...
- 4- É absolutamente necessário dizer o porque da escolha.
- 5- Não há necessidade de preencher todos os (+), (-). e (+/-), se dos dezoito não houver ninguém que se enquadre em algum deles , aquele item ficará em branco.
- 6- Você não precisará escrever os nomes dos colegas, eles serão identificados pelas letras na frente dos seus respectivos nomes: A, B,...etc.

A-Daniela Ap. Napoli Pereira
B-Salatiel José dos Santos
C-Eva Lourdes de Moraes Velho
D-Cleuza H. Kumagai
E-Eliana de Oliveira Augusto
F-Welison da Silva Souza
G-Adriana Gil das Neves
H-Silvana Gomes Pimentel
I-Marlene Benedito
J-Marinalva Santana Araújo
K-Maria Aparecida dos S. Mattos
L-Edilson Viana
M-Vinícius Belizário da Silva
N-Kenia Ap. Lira de Carvalho
O-Marisa Nogueira
P-Suzy Ribeiro
Q-Sergio Ricardo Batista Moche
R-Wenceslau Martins Concha
S-Marinês Evangelista Santos

Questionário do Teste Sociométrico Objetivo

Conforme instruções anteriores classificar os colegas acima (A até S) em (+) positivo, (-) negativo e (+/-) indiferente.

Colocar os itens em ordem decrescente (maior para o menor) de preferência ou de rejeição e explicar porque.

1) Critério: "Quem eu escolho para redigir comigo um texto sobre a teoria da relatividade"

a) Escolhas (+) :

eu escolho.....,porque.....

eu escolho.....,porque.....(e continua.....)

b) Escolhas (-) :

quem eu não escolho....., porque.....

quem eu não escolho....., porque.....

c) Escolhas (+/-)

do grupo me é indiferente....., porque.....

do grupo me é indiferente....., porque.....

Questionário do Teste Sociométrico Perceptual

Nome:

2) Critério : "Quem eu acho que me escolheu para redigir com ele o texto sobre Teoria da Relatividade"

a) Escolhas (+):

quem me escolheu foi.....,porque.....

quem me escolheu foi.....,porque.....

b) Escolhas (-) :

quem não me escolheu foi....., porque.....

quem não me escolheu foi....., porque.....

c) Escolhas (+/-) :

fui escolhido com indiferença por....., porque.....

fui escolhido com indiferença por....., porque.....

2- Elaboração da Matriz Sociométrica

Após o recebimento dos questionários, é efetuada uma tabulação dos dados.

Numa tabela são colocados horizontalmente as escolhas que cada um efetuou e, verticalmente poderemos ler as escolhas que cada um recebeu.

As cores escolhidas para indicar a intensidade das escolhas foram:

- a) azul para escolhas (+)
- b) vermelho para escolhas (-)
- c) verde para escolhas indiferentes (+/-)

Num grupo de 5 elementos A,B,C,D,E., temos que A escolheu C positivamente em segundo lugar. Portanto irá para a tabela o valor " $5 - 2 = 3$ (azul)". Se B escolheu D negativamente em quarto lugar, então irá para a tabela " $5 - 4 = 1$ (vermelho)" Agora se B escolheu C indiferente em primeiro lugar, o valor que irá para a tabela será " $5 - 1 = 4$ (verde).

Depois de totalmente preenchida a tabela, é registrada a soma dos totais positivos, negativos e neutros de cada elemento. Podemos verificar o tipo de afeto que cada um tem dos outros componentes do grupo.

A - Tabela do Teste Objetivo

Quem eu escolho para ..

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
A	11	18	17	18	17	16	15	14	13	14	15	13	17	16	12	10	18	12
B	18		17	16	15	18	12	13	11	17	16	15	10	18	14	14	13	12
C	17	16		18	15	18	17	16	15	14	13	12	13	11	14	12	10	18
D	17	16	18		13	18	17	16	15	14	13	12	14	11	15	9	8	18
E	15	16	18	17		10	9	8	7	6	15	18	17	11	14	16	12	14
F	18	17	18	9	18		11	10	7	17	16	14	12	17	16	15	16	13
G	18	17	10	16	13	12		17	13	12	16	18	14	14	15	11	9	8
H	18	17	10	16	14	15	17		13	12	16	18	7	14	6	11	9	8
I	18	18	16	18	17	17	16	17		16	15	14	13	12	11	10	9	15
J	18	18	16	17	16	17	16	15	18		14	13	12	11	10	9	15	17
K	18	17	16	18	17	15	16	14	15	13		14	13	12	12	11	11	18
L	18	14	17	16	12	13	16	15	18	17	18		13	12	16	17	14	15
M	13	9	17	16	8	18	14	15	15	12	10	11		17	14	13	18	16
N	14	7	8	18	13	11	15	16	12	17	14	15	18		17	16	18	10
O	18	18	17	17	18	17	16	16	15	14	10	13	15	14		12	13	12
P	18	18	16	17	12	17	16	15	16	14	15	17	13	14	13		12	11
Q	14	13	16	15	14	18	17	11	10	16	17	16	18	13	18	17		12
R	17	15	18	18	16	14	16	9	15	11	8	10	17	18	7	14	12	
S	18	16	15	14	17	15	14	16	18	13	17	12	14	15	11	18	16	17
+	3	6	4	7	16	6	7	7	10	3	10	12	15	9	9	12	10	7
.	8	2	8	6	0	0	1	2	0	0	1	0	0	2	1	0	0	5
%	7	10	6	5	2	12	10	9	8	15	7	6	3	7	8	6	8	6
M	6	11	8	6	15	9	15	12	8	13	13	10	12	11	14	12	7	9
I	12	7	10	12	3	9	3	6	10	5	5	8	6	7	4	6	11	9
IP	15/18	12/18	15/18	15/18	15/18	10/18	14/18	16/18	11/18	16/18	10/18	11/18	5/18	14/18	13/18	13/18	15/18	16/18
LE	11/18	11/18	13/18	15/18	11/18	12/18	11/18	12/18	16/18	14/18	15/18	14/18	12/18	17/18	13/18	13/18	14/18	12/18
IT	0,722	0,638	0,777	0,833	0,722	0,611	0,694	0,777	0,750	0,833	0,694	0,694	0,750	0,861	0,722	0,722	0,805	0,777

M - mutualidades

I - incongruências

I.P. - índice perceptual

I.E - índice de emissão

I.T - índice Télico Grupal

B-Tabela do Teste Perceptual

QUEM ME ESCOLHEU PARA.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
A		16	18	17	18	17	16	15	14	13	14	13	15	18	12	11	10	17	9
B	18		17	16	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	15	8	7	6	5
C	17	16		18	14	18	17	16	15	14	13	12	11	10	15	9	8	7	6
D	18	17	16		18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	15	8	7	6	5
E	18	17	18	17		17	6	7	8	9	12	18	10	11	16	16	13	15	14
F	18	9	8	7	17		18	17	16	14	15	16	6	18	10	13	11	15	12
G	18	17	6	16	13	12		17	9	8	16	18	14	10	15	7	5	4	11
H	16	15	6	14	17	18	17		9	8	16	18	12	10	13	7	5	4	11
I	18	17	18	16	18	17	17	16		14	15	15	13	12	11	10	9	8	7
J	18	18	16	17	16	17	15	14	18		16	15	14	13	12	11	15	17	14
K	18	18	17	17	18	16	17	16	15	15		14	14	13	16	13	12	11	10
L	18	14	17	16	15	11	17	18	14	16	15		13	18	12	13	16	17	15
M	11	13	17	18	16	16	15	14	14	18	18	17		17	13	12	16	15	10
N	18	18	16	17	14	13	17	16	15	16	12	8	18		11	10	15	17	9
O	18	18	17	16	17	16	7	15	14	6	13	12	15	14		11	10	9	8
P	18	16	16	17	15	14	13	12	17	11	18	17	16	15	10		14	13	18
Q	15	14	15	14	15	18	17	12	11	17	16	16	18	14	18	17		13	16
R	17	18	18	17	18	16	16	11	15	14	7	10	16	17	8	13	9		12
S	18	18	15	14	16	15	16	17	12	16	15	14	14	17	13	18	17	13	

+	3	5	5	5	9	4	4	7	8	7	8	8	10	9	8	7	8	8	8
-	9	4	10	7	0	2	5	3	0	0	0	1	1	1	3	1	0	2	2
+/-	6	9	4	6	9	12	9	8	10	11	10	9	7	8	7	10	10	8	8

M	10	13	6	10	9	6	12	11	12	7	13	6	6	12	12	12	9	11	7
I	8	5	12	8	9	12	6	7	6	11	5	12	12	6	6	6	9	7	11

M = mutualidades I= incongruências

Para verificar como é cada vínculo, se de mutualidade ou incongruência, devemos efetuar uma leitura da sociomatrix no sentido vertical e horizontal, comparando as escolhas feitas com as recebidas. Mutualidades são as escolhas que aparecem com a mesma categoria (cor) e incongruências as que aparecem em categorias diferentes. Evidentemente para cada elemento a soma de mutualidades e incongruências deve ser "n- 1"

INSTITUTO DE FÍSICA

Serviço de Biblioteca e Informação

Tombo: 3595

ex. 1

C - Tabela das Mutualidades do Teste Sociométrico Objetivo

QUEM ESCOLHO PARA

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
A		X	X	X	X		X	X											
B	X		X	X						X	X	X	X		X	X		X	X
C	X	X		X		X	X	X			X								X
D	X	X	X				X	X							X				
E	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
F			X		X		X	X		X	X	X	X		X	X			X
G	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X		X	X
H	X		X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X			
I				X	X			X	X	X	X	X	X		X	X			
J		X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	
K		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
L		X		X	X	X	X	X	X	X				X	X	X			
M		X		X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
N				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
O		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
P		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X
Q				X				X	X	X	X							X	X
R		X	X	X	X				X		X	X	X	X	X			X	
S		X		X	X	X				X	X	X	X	X	X				

M	6	11	8	6	15	9	15	12	8	13	13	10	12	11	14	12	7	9	9
I	12	7	10	12	3	9	3	6	10	5	5	8	6	7	4	6	11	9	9

M= mutualidades I = incongruências

Obs- A tabela de incongruências é a negativo da tabela das mutualidades, portanto os totais de mutualidades e incongruências foram preenchidos e transpostos para a tabela A.

C1-Tabela das Mutualidades do Teste Sociométrico Perceptual
 escolhas recebidas

QUEM ME ESCOLHEU

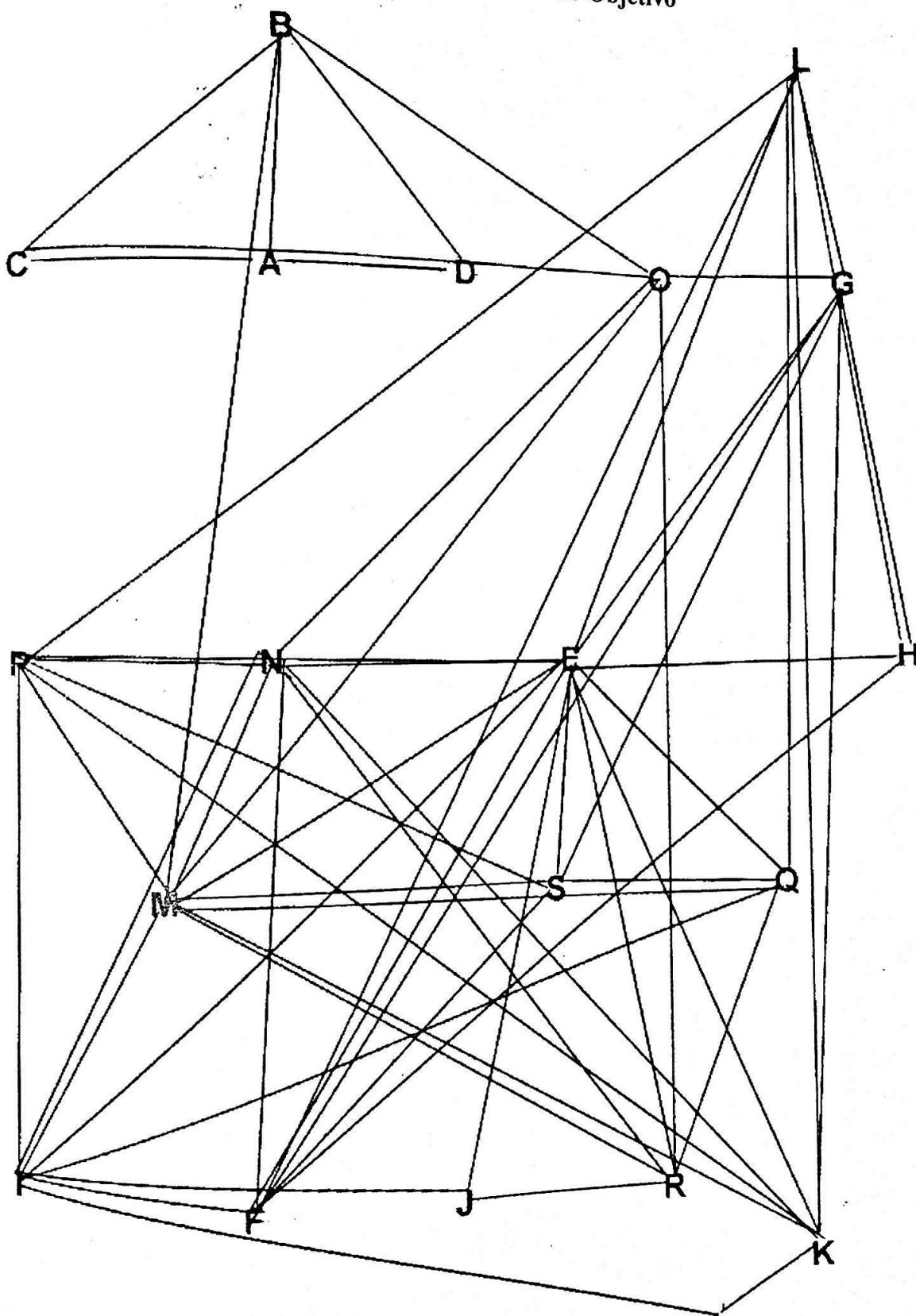
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
A		X	X	X	X		X	X	X						X	X		X	X
B	X			X	X		X	X	X	X					X	X	X	X	X
C	X	X			X		X	X								X			
D	X	X	X			X	X	X	X		X					X			X
E				X		X			X	X	X			X			X	X	X
F					X		X	X			X			X					X
G	X	X	X	X		X		X			X	X		X	X	X			X
H	X	X	X	X		X	X				X	X		X	X	X			
I	X	X		X	X					X	X	X	X	X		X	X	X	
J		X			X				X		X				X	X			X
K				X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X		X
L							X	X	X		X				X	X			
M									X	X			X	X		X	X		
N	X	X			X	X	X	X	X		X		X		X	X			X
O	X	X	X	X			X	X		X		X	X	X		X			X
P		X					X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X
Q	X	X			X				X	X		X			X		X	X	X
R	X	X		X	X		X		X	X			X	X		X	X		
S		X			X	X					X				X	X	X		

M	10	13	6	10	9	6	12	11	12	7	13	6	6	12	12	12	9	11	7
I	8	5	12	8	9	12	6	7	6	11	5	12	12	6	6	6	9	7	11

M= mutualidades

I = incongruências

D-Diagrama das Mutualidades do Teste Sociométrico Objetivo



Optei pela elaboração deste diagrama de mutualidades, pois o número de elementos (19), não possibilitava uma boa visualização das relações para facilitar o entendimento.

E-Tabela E

3 - Sociograma.

Após estabelecidas as mutualidades e as incongruências, são feitos gráficos, que constam de círculos concêntricos. No círculo mais central é colocado o elemento que conseguiu o maior número de mutualidades (este é a estrela sociométrica do grupo), independentemente do sinal que foi escolhido. E assim sucessivamente, ficando no círculo mais externo quem tem o menor número, ou nenhuma mutualidade. São traçadas linhas ligando cada dupla onde haja mutualidade, utilizando as cores que as unem. Esta configuração descrita é a sugerida por Bustos.

No nosso caso verificando diretamente na tabela do teste objetivo, percebemos que os elementos E e G são as estrelas sociométricas do grupo, porque detêm o maior número de mutualidades.

Análise de cada elemento segundo Bustos

“Bustos sugere também uma forma gráfica para que se possa visualizar estas questões: traça para cada elemento do grupo um círculo, que é dividido em duas metades; na superior é registrado o perceptual de cada elemento e na inferior, a maneira como cada um foi de fato escolhido no teste objetivo dos demais elementos. Estes semicírculos são divididos em $n-1$ fatias.” (Kaufman in Monteiro, 1993-63)

“No gráfico de cada um dos elementos, respeitando as cores convencionadas para os sinais, são colocados asteriscos na metade inferior sempre que se constatar uma coincidência entre o próprio perceptual e o objetivo alheio.

Encontram-se, então, os seguintes índices:

Índice de percepção: obtido ao computar o número de asteriscos que cada elemento detém no seu gráfico. Se para “G” foram computadas 4 coincidências em 6 possibilidades, temos um índice perceptual = $4/6$.

Índice de emissão : obtido registrando-se quantas vezes cada elemento apresentou um asterisco (foi corretamente percebido, emite com clareza) no gráfico dos demais elementos. O índice de emissão é igual ao número de vezes em que “G” aparece com asterisco/ $n-1$.

Índice télico: obtido pela média aritmética dos índices de emissão e percepção, fatores presentes na tele. “Avalia globalmente a comunicação e nos permite conhecer o grau de adequação de indivíduo em relação a ele mesmo e ao grupo ao qual participa.

A fórmula adotada é: $I.Perc. + I.Emis./2$.” (Kaufman in Monteiro, 1992-64)

Para análise do índice de percepção, de emissão e tético, optei por trocar a forma gráfica de Bustos por uma representação de por tabelas. Sempre procurando dar maior visibilidade aos resultados. Verificados cada índice para cada elemento, seguindo as indicações dadas pelos itens a, b e c, completei então a tabela A.

A análise detalhada está na tabela E - Análise de Cada Elemento - Índice de Percepção e Tético

Para analisar a rede sociométrica das configurações grupais, onde a posição de cada elemento só tem sentido na totalidade do grupo, Kaufman in Monteiro, (1999- 61), transcreve as estruturas que segundo Moreno (1972) aparecem de modo regular nos grupos:

- a) par: quando duas pessoas se elegem mutuamente
- b) cadeia: quando duas pessoas se elegem mutuamente e uma delas integra um par com uma terceira, que por sua vez, o forma com uma quarta, etc., levando a uma corrente ininterrupta de transmissões afetivas.
- c) triângulo: quando três pessoa se elegem mutuamente.
- d) quadrado: quando quatro indivíduos se elegem mutuamente por pelo menos dois entre eles.
- e) círculo: a mesma origem que o quadrado, mas a estrutura encontra-se fechada em si mesma.
- f) estrela: o indivíduo que detém o maior número de mutualidades.
- g) isolamento: pessoa sem mutualidade de escolha.

Vínculo Tético e transferencial

“Mesmo quando há reciprocidade, pode não haver tele, se os parceiros utilizaram critérios diferentes para efetuar suas escolhas. Duas pessoas podem escolher-se positivamente para viajar juntas. Como “justificativa”, uma considera que a outra pode ajudá-la a dirigir o carro; e a outra, que a primeira financiará as despesas. O critério sociométrico (viajar juntos) é aparentemente o mesmo; ele reflete, porém projetos, projetos dramáticos diferentes. As expectativas, na prática podem ser frustradas, porque uma pessoa pode não estar disposta a dirigir, e a outra, a não querer gastar senão consigo mesma.

A relação será, nesse caso transferencial e exigirá, para possibilitar a tele, que se encontre um novo acordo quanto ao critério de escolha sociométrica” (Aguiar, 1990- 55)

4 - O que o teste sociométrico revelou.

Tabela A

Em primeira análise verifiquei o índice de aceitação (positivo), rejeição (negativo) e indiferença que cada elemento do grupo sofreu (tabela A). Segundo uma ordem decrescente e utilizando a convenção :

aceitação = azul

rejeição = vermelho

indiferença = verde

azul		verde		vermelho
E	= 16	J	= 15	A, C = 8
F	= 15	F	= 12	D = 6
L, P	= 12	G, B	= 10	R = 5
I, K, Q	= 10	H	= 9	B, H, N = 2
N, O, S	= 9	I, O, Q, S	= 8	G, K, O, S = 1
D, G, H, R	= 7	A, K, N	= 7	E, F, I, J, L, M, P, Q = 0
B, F	= 6	C, L, P, R	= 6	
C	= 4	D	= 5	
A, J	= 3	M	= 3	
		E	= 2	

Os elementos *E* e *F* foram os mais aceitos pelo grupo, mas a grande maioria consegue uma aceitação entre 7 e 12 (L,P,I,K,Q,N,O,S,D,G,H,R) entre os que sofreram maior rejeição foram os elementos A e C e à seguir D e R. A grande maioria não sofreu rejeição (E,F,I,J,L,M,P,Q) ou pouca rejeição entre 1 e 2.

Quanto a indiferença verifiquei que (B,H,N,G,K,O,S) são aceitos como os primeiros na fila dos indiferentes, ou seja sem preferência na integração do grupo ou não, e são justamente aqueles que receberam pouca ou nenhuma rejeição.

O retrato da rede sociométrica, dos vínculos grupais, mostra o sentido que adquire a posição de cada elemento na totalidade do grupo.

Devo destacar que a uma turma pertencem os elementos A, B, C, D, O e a outra os elementos restantes (E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S)

Mesmo assim verificou-se a ocorrência de pares em todos os elementos, não houve nenhum membro isolado.

Na rede de relações verificamos a ocorrência de varias estruturas das relatadas como comuns de serem encontradas em grupos por Moreno, triângulos, quadrados, círculos. Mas observamos que elas se reencaixam em estruturas mais complexas. Para averiguar essa relação utilizei apenas as escolhas positivas, para facilitar a visualização.

Verificando o Diagrama D:

Os elementos A,B,C,D, formam um círculo e são elementos da mesma sala. Apenas o elemento O desta sala não formou pares com todos eles, apenas com B e D do círculo e mais quatro pares com elementos da outra sala L, M, G (estrela sociométrica), e N.

O elemento B apesar de estar envolvido no círculo consegue estabelecer pares com O (da mesma sala) e N da outra sala.

Portanto o elo de ligação do círculo A,B.,C, D com os outros elementos é estabelecido através de B que se relaciona com o elemento O do grupo que sai do seu contorno para fazer outras relações com os elementos M(+15), N (+ 15), L (+ 12) e G (+7). Das configurações mais comumente encontradas o “ círculo” é a que coloca o elemento numa ótima posição sociométrica,.

Como verificamos é exatamente esta a configuração dos elementos de uma sala, que conseguem estabelecer através de dois dos seus elementos ligação com o restante da estrutura.

A “cadeia” é a configuração que dá ao grupo maior capacidade de amoldamento à situações, e no nosso caso não existem elementos nos extremos da cadeia. Portanto todos estão assegurados em possuir vínculos de mutualidade no grupo.

A preocupação inicialmente deveu-se em grande parte aos elementos A, B, C, D, O que a princípio não estabeleciam relações com os outros elementos. Mas B e O conseguiram fazer esta ponte.

O “emaranhado” das relações (+), (+/-) é tão complexo que dificulta a análise mais detalhada, mas é exatamente este emaranhado que garantiu a integridade do grupo até o final.

O grau de coesão do grupo respaldou a sua preservação e houve predominância de vínculos télicos sobre os transferenciais. O índice télico grupal é o norteador de atitudes.

No estudo realizado observamos que pelos vínculos estabelecidos, o grupo tenderia se preservar. Como de fato aconteceu.

Vejo agora a utilidade, num trabalho em sala de aula, fazer este tipo de averiguação que prevê intervenções, para superação de problemas possíveis.

Analizando o Índice Télico Grupal na Tabela A:

Observou-se que quem obteve o maior número de relações positivas ($E = + 16$), ou quem achou que receberia o maior número de atribuições positivas ($M = + 10$). Na realidade não tem a noção do seu grau de adequação em relação ao grupo e a si mesmo, já que o I.T. de $E = 0.722$ e de $M = 0.750$.

Quem detém o maior índice télico é o elemento $S = 0.944$ (que é o quarto em aceitação pelo grupo +9), e o menor índice télico é do elemento $F = 0.611$ (que é o segundo elemento em aceitação pelo grupo +15)

Modelos, experimentos e filmes.

a) Questionário final

Curso de Teoria da Relatividade

Faixa etária

menos de 20 anos 31 a 40

20 a 30 41 a 50

1- Qual o tipo de professor que consegue te ajudar na aprendizagem?

2- Você dá aulas? Qual disciplina?

3- O que te levou a fazer este Curso? Porque aprender a Teoria da Relatividade?

4- Que dificuldades e/ou facilidades você sentiu durante o Curso?

5- Qual a sua opinião sobre a disciplina Física antes e depois do Curso?

6- Quais dos recursos didáticos utilizados(filmes, textos, vídeos, cd-room, experimentos) ter ajudaram na compreensão da Teoria? Por que?

7- O que você pode relatar sobre seus professores de física antes de ingressar na Faculdade?

8- Relate aspectos positivos e negativos do Curso e dê sugestões de como poderia ser melhorado.(utilize o verso para completar a resposta)

9- Você já tinha trabalhado em grupo desta maneira, onde os componentes participam das decisões de escolha dos conteúdos e como devem ser administrados? O que você achou?

10- Quando você dá aulas você se inspira em algum de seus professores? Exemplo....

11- O que mais te chamou atenção no Curso de Relatividade?

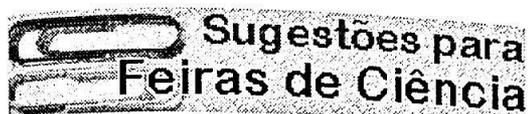
12- Qual a sua postura como professor na sala de aula após fazer este Curso?

13- Os vídeos e textos anteciparam onde deveríamos chegar na nossa aprendizagem, isto teve algum efeito sobre a sua vontade de chegar àquele resultado? Por que?

14- No fechamento do Curso, vimos filmes que reafirmavam todo o nosso trabalho de leituras, e discussões. Nessa exposição final qual foi a sensação dada pelo filme. Ajudou a esclarecer algum ponto novo?

b) Experimento do microondas

física.ufc



<http://www.física.ufc.br>



ONDAS

Ondas #3

Velocidade de uma micro-onda.

Objetivo

Medir a velocidade da luz com um forno de micro-ondas.

Descrição

Hoje em dia, quase toda cozinha de classe média tem um forno de micro-ondas. Vamos usar um desses fornos para medir a velocidade da luz. Na verdade, medimos o comprimento de onda da radiação do forno e daí achamos a velocidade. Não é bem a luz visível mas é uma onda eletromagnética. Use um forno sem rotação e sem espelho giratório. Parece receita culinária: pegue uma travessa de vidro pirex e ponha nela uma camada de uns dois centímetros de margarina, marshmallow ou cobertura de sorvete. Serve qualquer material comestível pastoso. Coloque no micro-ondas em calor baixo. A pasta começa a derreter onde o calor é mais intenso. Quando estiver derretido em alguns pontos, retire a travessa do forno.

Observe que a massa tem pontos derretidos. Meça as distâncias entre vários pontos contíguos e calcule a média desses valores. Deve dar um número próximo de 10 a 15 centímetros. Esse valor é o comprimento de onda L da radiação de micro-ondas do forno.

Obtenha o valor da frequência da micro-onda do forno. Em geral, esse valor está escrito atrás do forno ou embaixo dele. Se não, deve estar no Manual de Instruções. Um valor usual é 2450 megahertz.

Pronto. Temos a frequência f e medimos o comprimento de onda L . Para saber a velocidade da onda eletromagnética basta multiplicar os dois: $c = f L$. Fazendo a medida com algum cuidado é possível obter um valor com erro menor que 5%. Depois você pode servir o material com cobertura de chocolate.

Análise

A distância entre dois máximos consecutivos de uma onda é o que chamamos de comprimento de onda. A frequência indica quantos desses máximos passam por

unidade de tempo. Podemos determinar a velocidade da onda (c), pois ela é o produto da frequência (f) pelo comprimento de onda (L), isto é: $c = f \cdot L$. Se você usou a frequência em Hertz e o comprimento de onda em centímetros, a velocidade será dada em centímetros por segundo. Converta esse valor em quilômetros por segundo como é usual para a velocidade da luz.

Material

Forno de micro-ondas.

Travessa de vidro pirex.

Material comestível pastoso: pode ser marshmallow, purê de batatas, cobertura de sorvete, etc. Experimente e escolha o mais adequado.
Régua graduada.

Dicas

O essencial é ensinar ao seu público que a micro-onda é prima da luz visível: só não vemos micro-ondas porque nossos olhos não são sensíveis a elas. Mas, como toda onda eletromagnética, tem a mesma velocidade da luz que queremos medir. Junte essa experiência com outra onde usamos um aparelho de TV. Nesse caso, o comprimento de onda é ainda maior, na ordem de alguns metros. Leia nossa seção especial sobre a VELOCIDADE DA LUZ, onde poderá obter mais informações sobre esse assunto de sua apresentação.

Essa interessante experiência foi sugerida por Robert H. Stauffer, Jr., na revista **The Physics Teacher** de Abril de 1997, página 231.

c) Relação de Filmes Didáticos.

- **Série Universo Mecânico-Física**

Pós produção-Cultura-Fundação Padre Anchieta - São Paulo

Episódios:

n.º 42- A transformação de Lorentz

n.º 43-Velocidade e tempo

n.º 49- O átomo

- **Série Telecurso2000 - Física**

Realização: TV N

Apoio - CPDOC- Fundação Getulio Vargas- RJ

Fundação Roberto Marinho

Produção: Fiesp; Ciesp; Sesi-SP ; Senai- SP

Episódios:

n.º 3- Cinemática – movimento, função horária, velocidade, aceleração, referencial e MRU

n.º 8- Leis de Newton

- **Série. O professor**

Produção- Cultura- Fundação Padre Anchieta

Episódios:

n.º 16 – Luz

n.º 31- Ondas eletromagnéticas

- **Série: Cosmos – Carl Sagan**

Produção: Turner Home Entertainment

Episódio:

8 - Viagens pelo Tempo e Espaço

14 – Referencias Bibliográficas

- AGUIAR, M. "O teatro terapêutico: escritos psicodramáticos" Campinas SP;Papyrus 1990
- ALMEIDA,S.F.C. "Desejo e aprendizagem na criança:o conhecimento como uma
significação fálica possível".Estilos da Clínica,1998, Ano III, n.º .5,pp84-93
- BEM-DOV, Y."Convite à física".trad.M.L.X.Borges; rev.técnica.H.L.Barros.Rio de Janeiro:
Jorge Zahar, 1996,p-10
- BOURDIEU, P."Questões de Sociologia".São Paulo:Marco Zero,1980,p-89
- BUSTOS,D.M."O teste Sociométrico".São Paulo:Brasiliense,1979.
- CHARLOT, B. "Relação com o saber e com a escola entre estudantes de periferia".Caderno
de Pesquisa-Fundação Carlos Chagas.São Paulo, n.º 97,1996,p-47-63
- COURTNEY, R. "jogo, teatro & pensamento".trad.K. A Muller e S. Garcia;ver.D.Karepovs e
P.Martins F.º.São Paulo:Perspectiva,1980,p-195-197-199-200-246.
- DINIZ, G.J.R."Psicodrama pedagógico e teatro/educação".São Paulo:Ícone,1995,p-81
- DORA LICE,"O calvário de uma professora" São Paulo,1927,p-199
- EINSTEIN, A "A teoria da relatividade especial e geral".trad.C.A Pereira.Rio de
Janeiro:Contraponto,1999,p-7
- FERREIRA, T. "Freud e o ato de ensino" In.LOPES,E.M.T.org."A psicanálise escuta a
educação.Belo Horizonte:Autêntica,1998,p 42-43-122-137.
- FEYERABEND, P."Contra o método".trad. M.S.Pereira.Lisboa.Portugal:Relógio D'água,
1993,p-25-26-32-33-364.
- FINK,BRUCE. "O sujeito lacaniano; entre a linguagem e o gozo."
trad.M.L.S.Câmara;consultoria.M.A.N.Lima.Rio de Janeiro:Zahar,1998 –pp-159-171
- GLEICK,J."Feynman a natureza do gênio".trad. A F.Bastos e L.Leitão.Lisboa:Gradiva,1993,
p 36 -37-301-418-420.
- KAUFMAN,F.G."O teste Sociométrico. In.MONTEIRO,R."Técnicas Fundamentais do
Psicodrama".São Paulo:Brasiliense,1993,p-63
- KRAUSS,L.M."Sem medo da física: um guia para você não ficar perdido no espaço"
trad.L.E.T.Frazão.Rio de Janeiro:Campus,1995,p-XI-XIII-47-49-82
- LOPES,E.M.T., "Da sagrada missão pedagógica" In.LOPES.E.M.T.org;"A psicanálise
escuta a educação".Belo Horizonte:Autêntica,1998,p- 42-43
- MAUCO, G. "Psicanálise e Educação".trad.M.J.Ferreira.São Paulo:Moraes.1968,p-153-154-
180-181

- MENDONÇA FILHO, J.B. "Ensinar: do mal entendido ao inesperado da transmissão"
In. LOPES, E.M.T, org.. "A psicanálise escuta a educação." Belo Horizonte:
Autêntica, 1998 p-103-104
- MOREIRA, M.A. "Teorias de Aprendizagem". São Paulo, E.P.U, 1999, p-147-159-160-161-
162 - 163.
- MOREIRA, M.A. "Uma abordagem cognitivista ao ensino de física; a teoria de
aprendizagem de David Ausubel como sistema de referência para a organização do
ensino de ciências : Porto Alegre: Universidade, 1983, p-14-75-76
- MRECH, L.M. "Psicanálise e educação: novos operadores de leitura". São Paulo
:Pioneira, 1999, p-9-10
- REIS F.º, C. "A educação e ilusão liberal". São Paulo: Cortez/Autores associados, 1981, p-29
- PEREIRA, M.R. "O relacional e seu avesso na ação do bom professor"
In. LOPES, E.M.T, org.. "A psicanálise escuta a educação." Belo Horizonte:
Autêntica, 1998 p-177
- ROGERS, C.R. "Freedom to learn". Columbus, Ohio, Charles E. Merrill, 1969.
- SCHÖN, D. A. (1992). *Formar professores como profissionais reflexivos. Em NÓVOA, A. Os Professores e a Sua Formação.* Lisboa: Publicações Dom Quixote e Instituto de Inovação Educacional.
- SOUZA, M.C.C.C., "A psicologia e a experiência pedagógica: Alguma memória" In. VIDAL
et al, org. "A memória e a sombra- a escola brasileira entre o Império e a República". Belo
Horizonte: Autêntica, 1999, p-77-78-79.
- TERRAZZAN, E. A "Perspectivas para inserção da física moderna na escola média". Tese
de Doutorado, FEUSP, 1994-p- 2-14-2134-35-39-40-41-42-117.
- THIOLLENT, M. "Metodologia da pesquisa-ação". 8ed. São Paulo: Cortez, 1999, p-75-76
- THIOLLENT, M. "Notas para o debate sobre pesquisa-ação"
In. BRANDÃO, C. R. org. "Repensando a pesquisa participante", 3ed. São Paulo:
Brasiliense, 1987, p-94
- VILLANI, A, & Barolli, E (1999), "Patamares Subjetivos da Aprendizagem?". Trabalho
Submetido à XXII Reunião Anual da ANPED
- VILLANI, A. "O professor de ciências é como um analista? IFUSP, auxílio parcial
CNPQ, 1997, p-13-14
- ZANETIC, J. "Física também é cultura". Dissertação de doutorado, IFUSP & FEUSP, 1989,
p-43-44, V, VI

15 - Glossário ¹³

AUTOMATISMO DA REPETIÇÃO-..O automatismo da repetição está vinculado à pulsão da anterior. como "algo" que precisa ser dito, "algo" que precisa ser decifrado.Cada repetição é diferente

DESEJO- Para Lacan, o desejo é altamente transformador e questionador. No início, o sujeito se constitui de uma forma alienada através da assumpção do desejo do Outro. No entanto, aos poucos o sujeito precisa se descolar deste processo, o que é plenamente alcançado através da análise clínica, quando o sujeito passa a ir em busca do seu desejo..O desejo não remete a posições confortáveis, fáceis de serem vividas, mas àquilo que leva o sujeito a se implicar na vida.Quando o sujeito se torna desejante entra em um processo de grande mobilidade libidinal.

DESEJO DE SABER- Para Lacan, o desejo de saber só é alcançado plenamente através da análise. Não se trata apenas de um querer saber ou ter vontade de saber. Mas o desejo de saber se tecer a partir do sujeito superar o seu próprio horror de saber, que atua paralisando-o, fazendo com que ele não queira saber algo que realmente necessite saber. O desejo de saber se estrutura através da ultrapassagem daquilo que nós temos medo de saber, mas que precisamos saber. Para o sujeito, é ir em busca da verdade, doa o que doer.

ENSINO- Para Laca, muitas vezes, o ensino acaba criando situações de resistência ou recusa de saber. Neste caso, o ensino aparece como a transmissão DE UM SABER PRONTO E ACABADO, ONDE O SUJEITO não se acha implicado. Para Lacan "não há ensino se o sujeito não colocar algo se si"(Bref.Material interno da Escola Brasileira de Psicanálise, Bref n.º 2, 11 de setembro de 1996)

GOZO-Modalidade de funcionamento do sujeito. O gozo no sentido lacaniano não é o gozo do prazer que obtém através do orgasmo (sentido tradicional da cultura). É o gozo obtido através da linguagem e da palavra.

O gozo é uma outra satisfação. Uma satisfação obtida através do inconsciente, através da linguagem e da fala, frente a algo onde o sujeito não deveria estar sentindo prazer. É por isto que Lacan fala de uma outra satisfação.Uma satisfação que não serve para nada, mas que mantém o sujeito atado às suas cadeias. Onde o sujeito goza, goza sem parar. Um prazer inconsciente que emerge da manutenção da inércia. Um prazer inconsciente que se encontra vinculado à libido fixada, fazendo com que o sujeito repita sempre os mesmos contextos, as coisas da mesma forma.

INCONSCIENTE- A noção de inconsciente elaborada por Lacan, em seu primeiro período, apresenta algumas características básicas que são as seguintes:

- 1) O inconsciente é da ordem da estrutura. Da estrutura estabelecida através da linguagem. O que faz com que seus elementos acabem formando um sistema
- 2) O inconsciente é linguagem e os elementos que ele apresenta são os mesmos da linguagem.
- 3) O inconsciente é estruturado como uma linguagem ...,onde se distingue o significante do significado

¹³ Extraído de Mrech-1999-p129-140

Nesta perspectiva inicial, o inconsciente foi apreendido como aquilo que levava o sujeito a querer dizer alguma coisa. No entanto, gradativamente, Lacan vai percebendo que o sujeito não quer dizer alguma coisa, ele quer gozar. O conceito fundamental deste segundo momento é "lalangue" (alíngua). A alíngua revelou a Lacan que havia outro processo atuando no inconsciente. A linguagem através da alíngua, não visava apenas se comunicar, fazer sentido, processos, compostos pelos mal-entendidos, criações linguageiras, neologismos, etc., que se estruturavam tendo por base o gozar. O sujeito gozava na e através da linguagem. Assim, não se tratava mais de descobrir o sentido escondido de um determinado ato. O que está por trás dos atos repetitivos dos sujeitos é um querer gozar de determinada forma.

OUTRO (pequeno outro - Pequeno outro. Outro da semelhança. O outro concebido de uma forma imaginária, onde o sujeito atribui ao outro externo as mesmas características que ele identifica nele mesmo.

OUTRO (Grande Outro) - Para Lacan a linguagem e a fala, através do social, tecem o Outro de cada cultura, o chamado Outro social ou Outro simbólico. O outro dos sujeitos é um produto da incorporação da cadeia de significantes familiar do sujeito....Do ponto de vista estrutural, o Outro não é fixo, transformando-se continuamente. Ele sofre influências tanto da sociedade quanto da estrutura familiar do sujeito. Daí, Lacan revelar que o Outro não é senão um semblante, um parceiro com o qual o sujeito interage. Um Outro que vai sendo internalizado pelo sujeito até se tornar o seu parceiro mais íntimo.

PALAVRA-A palavra apresenta uma função no campo da linguagem que é a de conferir sentido às funções do indivíduo. A palavra remete ao diálogo, à relação. A palavra ata o sujeito e a linguagem, o significado e aquilo que há de significar,...Lacan teria feito uma transição que foi da língua à alíngua, da palavra à apalavra. Da palavra como diálogo, para a apalavra como monólogo, um blá-blá-blá fixado e mantido pelo gozo.

PULSÃO-É uma atividade que sempre se satisfaz no real. O sujeito está sempre no âmbito da pulsão. A pulsão é uma satisfação acéfala, onde o sujeito não se percebe se satisfazendo de uma determinada forma. A base da pulsão é o gozo, a apalavra, onde o sujeito goza através do blá-blá-blá. É da ordem da pulsão falar, falar, falar; mas não fazer nada para mudar.

REAL-O registro do real para Lacan se distingue da chamada realidade concreta. O real não é apreendido diretamente. O registro do real, apreendido através dos semblantes, não pode ser confundido com a predominância do que ocorre na nossa cultura através dos simulacros. Estes são apenas cópias, produtos materiais, produtos culturais, surgidos através da intensificação da produção da sociedade de massa, em função do aumento na distribuição e no consumo. Para nos acercarmos do registro do real, é preciso que nós nos direcionemos para o real do inconsciente. Algo que não pode ser acessado diretamente através de simulacros, mas dos semblantes. os semblantes são construções, elaborações que possibilitam o sujeito se localizar de alguma forma frente à realidade.

SINTOMA-É a forma como cada qual goza no seu inconsciente. Nesse sentido, na etapa final das teorizações lacanianas, não basta apenas saber o sentido, o significado do sintoma. O sintoma encontra-se articulado ao gozo. No final da análise é preciso que o sujeito modifique as suas modalidades de gozo, levando-o a saber o que fazer com o seu sintoma.

SUJEITO- Para Lacan, a noção de sujeito remete sempre ao sujeito do inconsciente, ao sujeito cindido, e não ao indivíduo ou a uma pessoa completa e total. Com isto Lacan revela que o sujeito não tem plena consciência dos seus atos.

SUJEITO CINDIDO- / S (S barrado) - O sujeito é cindido pelo plano da linguagem. Ele está dividido entre consciente e inconsciente. O que faz com que ele não consiga saber direta e imediatamente porque age de determinada forma.

TRANSFERÊNCIA DE TRABALHO- Levar o sujeito a investir libidinalmente, a conseguir criar, a conseguir trabalhar, a ler, a escrever, etc.

TRANSMISSÃO-O conceito de transmissão na Psicanálise encontra-se vinculado à instauração de uma verdadeira transferência de trabalho. O importante é que o aluno seja levado a aprender a ler, escrever, etc..

