17 – A PERCEPÇÃO NA FÍSICA – UM CURSO EXPERIMENTAL

SEALE, Wayne; PERNAMBUCO, Marta M. C. A.; LOEWEINSTEIN, Ruth e RUDINGER, Erik – instituto de Física da USP

A programação dos cursos de física dificilmente oferece aos alunos a oportunidade de pensar sem imposições e tomar decisões levando em conta as influências (que as dirigem) internas e externas que os levam a certas escolhas.

Foi, então, oferecido um curso experimental de férias, a partir das idéias contidas no livro *The Anatomy of Judgment* de M.L.J.Abercrombie, estudado durante o curso dado pelo Prof. L. R. B.Elton (IFUSP-75).

A importância da percepção em um julgamento é refletida por cinco sessões (em 9) em que se discutem exemplos de percepção visual, verbal e matemática. As outras quatro sessões são discussões de problemas concretos de física, de um artigo publicado na Revista Brasileira de Física e avaliação do curso pelos alunos. As nove reuniões foram planejadas para proporcionar um ambiente de discussão livre, com grupos pequenos (-10 alunos) e o mínimo de intervenção dos observadores.

Como resultados, temos as opiniões escritas dos alunos e as anotações dos observadores.

Durante o preparo do curso contamos com a valiosa colaboração da Profa. Amália Magalhães.

Criar e julgar são habilidades indispensáveis a qualquer cidadão, especialmente a um físico, pois são ferramentas importantes de seu trabalho. Esse aspecto da formação dos alunos de Física no IFUSP não mereceu até agora atenção especial. Por isso, durante um dos cursos de Pós-Graduação em Ensino de Física do IFUSP dado pelo Prof. L.R.B. Elton (julho/75), baseando-nos no livro "The anatomy of Judgement" de M. L. J. Abercrombie, formamos uma equipe de trabalho para

organização de um curso. O objetivo principal era desenvolver a capacidade de julgamento dos alunos, e nisso incluímos fatores como: poder de observação, capacidade de dispor e interpretar fatos, de diferenciar evidências de conclusões e descrições de inferências; e ter precisão no uso de palavras. Paralelamente, quisemos dar condições para a interação entre os alunos e desenvolver sua expressão verbal.

Usamos o método de discussões em grupo porque permite ao estudante ter consciência mais clara da sua atuação numa situação de julgamento. Já foi verificado que estudantes submetidos a um curso desse tipo se tornaram' "mais objetivos e flexíveis em seu comportamento, tirando menos conclusãoes errôneas, considerando mais de uma solução para um problema e sendo menos negativamente influenciados na abordagem de um problema devido a sua experiência anterior".

Testamos esse curso experimental, que não valeu créditos, em duas turmas de alunos da USP, com um total de vinte e um elementos: dezoito primeiranistas de Física, um segundanista, um aluno da Poli e um da Matemática. Os estudantes se reuniram diariamente por períodos de uma hora e meia, de 1º a 11 de dezembro de 1975.

No começo das sessões, recebiam o material para as discussões e escreviam individualmente suas opiniões, por aproximadamente quinze minutos. Expunham, um por vez, o que haviam escrito e com isso iniciavam a discussão. Os observadores, um em cada classe, não interferiam no debate, mesmo nos momentos de silêncio, apenas anotavam as opiniões e argumentos.

A primeira discussão foi baseada na tradução parcial de um artigo[2], descrevendo os problemas enfrentados por um estudante africano que fez uma descoberta sobre a taxa de resfriamento de água quente num congelador. Os alunos debateram os aspectos humanos e a Física envolvidos na questão. Os observadores verificaram que havia insegurança por parte dos alunos na discussão dos aspectos de Fisica.

A segunda e a terceira sessões trataram de percepção visual. Na segunda os alunos receberam três reproduções de

desenhos de M.Escher e o desenho de um triângulo de Penrose (fig. 1) e uma fotografia de um objeto parecido com o triângulo. Discutiram a perspectiva das figuras e as várias maneiras de se encará-las. Alguns alunos propuseram a solução correta para o problema da fotografia do triângulo.

No dia seguinte, dedicado à percepção visual ligada à Física, os alunos tentaram resolver a natureza de um choque de dois pucks, mostrado numa fotogradia estroboscópica. Alguns sugeriram soluções possíveis. Ao final da sessão viram também, com um dos olhos atrás de um filtro escuro, um pêndulo oscilando num plano dando a ilusão de um movimento elíptico.

Na quarta discussão os alunos leram um texto que continha a palavra "fundamental" duas vezes. Depois de um pouco de humor (é "fundamental" começar), iniciaram a discussão de como haviam interpretado essa palavra, especialmente na expressão Física fundamental, e os outros sentidos que ela poderia apresentar.

A palavra "conservação", tema da quinta sessão, levou atenção dos alunos para perguntas sobre os fundamentos da Física - as leis de conservação. Fornecemos como texto a primeira página do capítulo sobre a lei de conservação de energia do curso de Berkeley.

Na sexta discussão os alunos receberam algumas folhas com dezoito tabelas de dados. Para encaminhar a discussão, os observadores sugeriram perguntas no inicio da sessão. Num dos dois grupos um dos alunos surpreendeu os colegas questionando o fato assumido por todos de que se tratava de fontes radioativas. Nos dois grupos os alunos buscaram relações entre os dados e entre as tabelas, procurando obter informações a partir do que haviam recebido.

A tentativa de compreender e descrever fenômenos aparentemente simples como o rolar de uma moeda e um recoreco que faz girar uma hélice desnorteou os alunos durante a sétima sessão. Discutiram animadamente em pequenos grupos em torno dos objetos sem chegar a conclusões finais.

Na oitava sessão os alunos leram o artigo "O cronôme-

metro barato"[3] descrevendo o cronômetro de areia usado no PEF. Depois da leitura, foram convidados a discutir qualquer aspecto do artigo. Entre outros assuntos, debateram a precisão, o tamanho do aparelho, o Yuncionamento da mola, o tempo de reação do observador, o preço e a manutenção do aparelho.

Na Última sessão os alunos escreveram suas impressões sobre o curso, que serviram de base para os comentários que seguem. Depois dessa sessão as duas turmas se reuniram e fizeram perguntas, satisfazendo algumas dúvidas levantadas pelo curso.

AVALIAÇÃO E CONCLUSÕES

Além dos comentários dos alunos, usamos também o material que escreveram antes das discussões para conseguir uma visão geral dos resultados.

Uma análise do que foi escrito na sessão final, inteiramente dedicada à avaliação, nos mostra que os alunos haviam sentido que os objetivos eram vagos; que a possibilidade de discutir livremente, trocar idéias e defender opiniões havia influenciado seu comportamento. Quarenta por cento disseram explicitamente haver gostado ou se interessado pelo curso. Levando em conta que três alunos começaram o curso após a terceira sessão, a presença média foi superior a 85% e, apesar de o curso ter sido oferecido no período das férias, apenas um aluno desistiu.

Dada a curta duração do curso e a impossibilidade de posterior contato com os alunos, não podemos constatar se todos os objetivos propostos haviam sido atingidos. Tais objetivos não são restritos, dando ampla margem para um desenvolvimento posterior.

Analisando as anotações dos observadores, inferimos que houve interação entre os alunos, garantida pela não intervenção. Percebemos que alguns alunos já tomavam mais cuidado no uso das evidências disponíveis nas discussões e pela frequência e pela atitude dos alunos, parece-nos que o curso preenche uma das lacunas de sua formação. Daí conclui-

mos que os objetivos são suficientemente válidos para se tentar manter a continuidade dessa experiência.

Ficou claro que parte do material poderia ter sido mais bem escolhida: outros textos para as palavras discutidas, abordagem mais específica na discussão do artigo, demonstrações mais fáceis. Poderíamos incluir como parte das sessões algumas análises de como se desenvolve a interação dos alunos em grupo. As reuniões deveriam ser semanais, para que eles pudessem assimilar melhor o resultado das discussões e amadurecer o relacionamento. Uma possibilidade seria associar as sessões a um curso já em andamento, para não chamar a atenção sobre seu caráter especial.

Críticas cabíveis seriam as de estar o curso ainda muito semelhante ao original, e de nossa falta de experiência em dinâmica de grupo. Acreditamos que somente depois de trabalhar com grupos nossos é que poderemos nos aproximar melhor das condições locais, adquirindo também maior maturidade no estudo da interação dos elementos dentro de um grupo.

Contamos com a colaboração de Amália Magalhães e L.R. B.Elton.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1- ABERCROMBIE, M.L.J.; (1960) The *Anatomy of Judgement.* - Hutchinson, London.

2- MPEMBA, E.B. *e* OSBORNE, P.G. *"Cool?"* 1960 - Physics Education. vol 4, pg. 172.

3- SANTOS,P.U.M. et al *Revista Brasileira de Física*, vol.1, nº 1. pag.187.