

O QUE OS JOVENS PENSAM SOBRE A FÍSICA: UMA ANÁLISE ATRAVÉS DA REPRESENTAÇÃO SOCIAL.

Jose Otávio de Sá Braga, Garuda Das Braga,
Kacio Reinaldo Correia Santos de Mello, Ana Karoline Barros Silva

*Universidade Federal de Pernambuco, garuda_fisica@yahoo.com.br, kacio.reinaldo@gmail.com,
karolbarros@gmail.com.*

Universidade Federal Rural de Pernambuco, hari_fisica@yahoo.com.br.

Resumo: Este trabalho busca revelar o que jovens pensam sobre a Física, através de um reflexão da representação social de alunos do ensino básico. Isto é, não estamos interessados aqui nas diferentes concepções de mundo de cada jovem individualmente, mas numa concepção formada a partir da interação entre eles, o que se chama de representação social. Pretende-se também discutir as reflexões sobre ensino de ciências de Gérard Fourez e Nélio Bizzo a partir da representação social dos alunos. O trabalho é realizado com alunos do último ano do ensino fundamental até o último ano do ensino médio.

Palavras-chave: Ensino de física, Representação social, Ensino de ciências.

Introdução

A Física é considerada uma das mais antigas ciências. Desde os gregos, entender os mecanismos da natureza, como o mundo funciona, intrigava os mais diversos filósofos, hoje compreendidos como os primeiros físicos. Mas mesmo ainda antes, nas civilizações ainda mais primitivas, quando o homem procurava construir suas primeiras ferramentas, ao utilizar o fogo, ao plantar, etc. já se desenvolviam os primórdios da Física. Assim, para tornar a vida mais amena ou para sobreviver, o homem, em sua relação com a natureza, foi desenvolvendo técnicas e instrumentos baseados na natureza para seu próprio benefício.

Como educadores agora dispostos a ministrar essa disciplina tão “mal compreendida,” indagamo-nos sobre os significados das impressões dos alunos sobre a Física que possam ajudar no ensino dessa ciência. O que estaria faltando e o que haveria em excesso para provocar nos alunos essa antipatia por esta ciência?

A inspiração para a pesquisa que ora apresentamos derivou da leitura do artigo da revista “Nova Escola” com o título: “Como o Jovem vê a Escola”. Inicialmente, ficamos dispostos a fazer um trabalho semelhante. Naquele trabalho os pesquisadores deram câmaras aos alunos e pediram para que eles fotografassem o seu dia-a-dia na escola. O resultado foi revelador, pois os jovens demonstraram sentimentos ambíguos no seu dia-a-dia dentro da escola, um espaço para paixões e desencantos, onde eles se abrem para o prazer de aprender e sofrem com o descaso dos professores e de suas aulas desinteressantes e seus exercícios sem

sentido (BENCINI, 2007). Assim, pode-se perceber que nem sempre o que é de interesse dos professores e mostrado aos alunos é relevante para os últimos e considerado por eles.

No nosso trabalho foi solicitado aos alunos que exprimissem palavras que eles associavam à Física. De maneira semelhante à matéria anteriormente citada, as palavras citadas pelos nossos entrevistados assumem um papel semelhante ao das fotografias, pois, tanto as imagens da escola quanto as palavras associadas à Física dizem muito do interior de cada um dos alunos. A expectativa foi, através da análise de semelhanças e diferenças entre as palavras citadas, de encontrar significados que dessem sentido ao discurso de rejeição ao ensino da Física por parte dos jovens.

De acordo com a Teoria das Representações sociais, que tem em Moscovici um dos representantes mais marcantes, temos em termos gerais:

“...é definida como o resultado de um processo psicológico socialmente baseado com a habilidade de conformar a realidade precisamente como ela está sendo experienciada por indivíduos e grupos. Desse modo, elas se tornam reproduções mentais do mundo e dos outros. Existe, assim, uma gênese socialmente compartilhada, a partir de crenças adotadas por grupos de pessoas com o objetivo de explicar a experiência social.” (Andrade Jr, 2004, p. 46)

A representação social é, assim, a maneira de se perceber um objeto que pode ser pessoa, coisa ou informação, estruturada através das interações entre os membros de um grupo social. Entende-se por grupo social um agrupamento de indivíduos que possuem qualidades em comum e que se comunicam entre si.

Segundo outros autores como na leitura de G. Fourez e N. Bizzo ela pode ser obtida pela formação de grupos de palavras citada em hierarquias, agrupadas em torno de um núcleo central e zonas periféricas. O conjunto, desse núcleo com as periferias, à luz das reflexões desses autores citados acima sobre a crise no ensino das ciências, irá nos permitir entender as contradições pelas quais passa o ensino da Física e para onde o ensino dessa ciência deveria se encaminhar. Assim, se nós quisermos ensinar Física é necessário entender quais são as expectativas e perspectivas de nossos alunos nessa disciplina, porque é para eles que existe o ensino e é neles que se firmará o conhecimento. Portanto, cabe-nos a responsabilidade como educadores de entender as concepções de nossos interlocutores e mediar o caminho do conhecimento, de forma que possam desenvolver sua própria autonomia intelectual socialmente solidária.

Baseado no exposto, a coleta de dados de nosso trabalho está fundamentada na Teoria das Representações Sociais. Enquanto que a busca dos significados dessa representação será feita com base nas reflexões e indagações de G. Fourez no artigo ‘Crise no Ensino de

Ciências' publicado em "Investigações em Ensino de Ciências", Vol. 8, N. 2, agosto de 2003 e também no livro "Ciências: Fácil ou Difícil?" de Nélcio Bizzo Editora Ática 8ª edição de 2006.

Este trabalho, onde apresentamos pontos comuns e controvérsias, mas sempre cheios de significados, leva-nos a novas perspectivas para o ensino de Física. É interessante notar como impressões aparentemente sem importância, dentro de um grupo passam a ter um valor agregado quando em ressonância ou controvérsia, influenciando os grupos vizinhos e dentro de seu próprio grupo, construindo no todo um marco auto dinamizador de uma estrutura psicossocial. Fica claramente aqui o nosso convite para uma leitura mais detalhada deste nosso trabalho, motivados com o desejo de ampliar seu horizonte de perspectivas no ensino de Física.

Metodologia

Para realizar nossa pesquisa escolhemos dois grupos de alunos semelhantes. O primeiro era formado pelos alunos do último ano do ensino fundamental e o segundo, em igual número ao primeiro, pelos alunos do último ano do ensino médio. O objetivo era obter uma representação social que fosse o mais independente possível do nível de ensino. Essa divisão permitiria ainda a comparação das representações sociais dos dois grupos. Aquele grupo que está entrando em contato com a Física pela primeira vez, de uma maneira mais formal, e um segundo grupo que teve uma forte relação com a Física formal, em espaços escolares. Apesar disso, essa comparação não será aqui discutida, mas pretende-se desenvolvê-la em trabalhos futuros. Tivemos também a preocupação de obter a representação social independente da vinculação da escola, seja ela pública ou particular. Assim, buscamos atingir diferentes níveis sociais, com metade dos alunos oriundos dos espaços públicos e outra metade dos espaços privados. E por fim, tivemos a preocupação em uniformizar a questão de gênero, com 50% dos entrevistados do sexo feminino.

Dirigimo-nos a dois bairros de classe média alta da cidade de Recife, ambos vizinhos. Isso nos garantiu a proximidade dos grupos envolvidos. Uma observação interessante foi que uma boa parte das escolas particulares consideradas de tradição só tinha uma oitava série e um terceiro ano só pela manhã. Entrevistamos 30 alunos da oitava e 30 do terceiro ano totalizando 60 amostras.

Ao chegar às escolas, dirigíamo-nos à diretora e solicitávamos que conseguisse três alunos de cada turma desejada (terceira e oitava) de ambos os sexos. Entrevistávamos os alunos de níveis escolares diferentes em momentos diferentes.

A escolha de qual seria a pergunta indutora ou citação que os alunos deveriam responder foi feita em uma etapa anterior, o que chamamos agora de pré-teste. Naquele momento, tínhamos uma dúvida entre duas abordagens aos alunos:

A primeira era “Cite cinco palavras quando você pensa em Física” e a segunda era “Cite cinco palavras quando você pensa na área de Física”.

Então fizemos um pré-teste com alunos do primeiro período do Curso de Licenciatura em Física da UFRPE. O resultado foi que a segunda seria a melhor evocação para os alunos, pois a primeira apresentou algumas distorções nas citações, relacionando física a amor ou relacionamento interpessoal.

Assim apresentávamos a pergunta de evocação acima selecionada e logo que os alunos faziam suas cinco citações, pedíamos para eles colocarem suas palavras em ordem crescente de importância atribuindo o grau um para a mais importante e o grau cinco para a menos importante. Como cada aluno entrevistado deveria evocar cinco palavras, o total de palavras que obtivemos para as análises foram trezentas. Os procedimentos para inferir a representação social dos alunos são descritos a seguir:

- A) Escrever todas as palavras coletadas dos alunos sequencialmente por nível de série, observando que as cinco palavras citadas estivessem juntas.
- B) Eliminar as palavras que tivessem significado semelhante e que foram proferidas pelo mesmo aluno, deixando apenas uma (que representaria as outras) com a maior importância atribuída.
- C) Colocar as palavras restantes em ordem alfabética.
- D) Contar a frequências com que aparecem as palavras semelhantes
- E) Achar uma representante dessas palavras semelhantes, que terá como sua frequência a soma das frequências e como importância a média ponderada das importâncias tomando como peso as frequências de cada palavra. Por exemplo: um determinado representante, o chamado “A Física é algo Essencial”, é formado, por exemplo, pelas palavras importante, interessante e excelente. Foram assim agrupadas, por que são semelhantes entre si. A palavra importante tem frequência cinco, a interessante foi sete vezes citada e excelente apareceu uma única vez. A média aritmética da importância da primeira palavra foi 1.75, de interessante foi 2.86 e da última foi 1. Portanto para calcular a importância que vamos dar a representante dessas três palavras temos que somar os produtos das importâncias já atribuída a cada uma delas por suas respectivas frequências e depois dividir pela soma das frequências obtendo assim a importância média ponderada desse certo grupo de palavras. No nosso exemplo seria

$2,21((5*1.75+7*2.86+1*1)/7+5+1)$. A frequência da palavra representante das demais será a soma das frequências das palavras. Agora diante dessas palavras representantes devemos organizá-las e categorizá-las, já que foram atribuídas frequências e médias, para a construção de uma tabela apropriada segundo a teoria de Moscovici e Abric. Para isso tomamos os seguintes procedimentos:

- F) Depois que temos palavras que representam grupos de palavras semelhantes com sua própria importância e frequência, buscamos diferenciar dois grupos: aquele de frequência baixa, do outro de frequência alta. Essa diferenciação foi feita através da chamada frequência média. Seu cálculo se deu utilizando as frequências das palavras representantes para se obter uma média ponderada tomando-se por peso as importâncias atribuídas a cada palavra representante. Como também, buscou-se diferenciar outros dois grupos, o de importância baixa, daquele com alta importância. Esta última passagem foi feita tirando a média ponderada das importâncias de todas as palavras representantes com as frequências que foram atribuídas a cada uma como peso. Vejamos um exemplo hipotético, suponha que tenhamos apenas três palavras representantes, a palavra X, a Y e a Z, se suas importâncias forem 1, 2 e 3 respectivamente e suas frequências forem 4, 5 e 6, calcularemos sua frequência média ponderada da seguinte maneira $(1*4+2*5+3*6)/(1+2+3)$, semelhantemente para calcular a sua importância média ponderada faremos $(4*1+5*2+6*3)/(4+5+6)$. Utilizando este método, obtemos a frequência média ponderada de todas as palavras representante como sendo doze. Isso significa para nós que frequências maiores ou iguais a 12 são agrupadas como altas, caso contrário como baixas. O procedimento acima exposto nos permitiu calcular importância média como sendo igual 2,7. Assim os agrupamentos de palavras cuja importância estava abaixo desse valor eram separados no grupo de alta importância e o contrário, no grupo de baixa importância.
- G) Por fim, com esses procedimentos, construímos a tabela abaixo diferenciando os grupos de palavras entre aquelas de alta e baixa importância versus alta e baixa frequência.

Seguindo assim esses procedimentos foi possível obter a tabela abaixo, que descreve o núcleo central e as zonas periféricas da representação social acerca da Física, compartilhada pelos alunos.

	Alta frequência	Baixa frequência
--	------------------------	-------------------------

Muito Importante	A Física é algo essencial; Matemática; Tenta compreender a natureza; Difícil de compreender;	A Física é feita por cientistas; Busca o conhecimento; Física do átomo; É algo aborrecido;
Pouco Importante	Fenômenos eletromagnéticos; Forças e movimentos;	Experiências; Útil e aplicada no dia a dia; Ótica; Sentimentos ruins; Ciência; Termologia;

Tabela 1: Esquema do núcleo central e das zonas periféricas para a representação social.

De agora em diante, vamos nos ater à busca pelos significados de cada uma dessas zonas, ou como são comumente chamadas, das células.

Resultados e Discussão

Do artigo ‘Crise no Ensino de ciências’ de Fourez podemos extrair o principal significado para a representação social da física, a partir do significado atribuído ao núcleo central ou à célula 1, aquela que é formada pelos elementos mais importante e de maior frequência. Nesta célula encontramos elementos de uma das principais controvérsias reveladas por Fourez. Esses elementos se encontram nas expressões ‘tenta compreender a natureza’ e ‘matematizada’. Enquanto a primeira revela uma percepção do grupo de que a física é um dos meios para a compreensão da natureza objetiva, por outro lado, a segunda indica uma percepção de que o ensino dessa ciência está muito preocupado com os detalhes matemáticos.

Obviamente, esse elemento para representação social do grupo se deve ao modelo de ensino da física ainda muito tradicional, na qual se privilegiam as proezas científicas. Então como devemos ensinar a física? Deve-se ensinar a física de modo que os alunos possam entender a unidade do universo que os cerca? Ou segundo outro modo, se não é possível ensinar tudo que poderia ser útil para a inserção do aluno no mundo técnico-científico, não seria melhor ver a fundo alguma prática científica que lhes dê um modelo para, em outros contextos, possam aplicá-lo. Então a ideia que se encontra na célula um de matematizar versus compreender a natureza é reflexo dessa controvérsia, por traz da crise no ensino de

ciências. Desse resultado, podemos inferir que os professores de nosso grupo investigado são polarizados entre ensinar a disciplina em si, ou focar nos métodos. Além disso, alguns programas têm grandes conteúdos, o que faz a física parecer para os alunos algo difícil e ultrapassado, como constatamos na célula um com a expressão “É algo difícil de compreender”.

Outro reflexo da crise pela qual passa o ensino da física, e das ciências de um modo geral, se apresenta na célula dois quando aparece “a física é feita cientistas” versus “busca pelo conhecimento”. Os grandes vultos da ciência fizeram, sem dúvida, muitas proezas científicas, como Newton e Einstein. Eles puderam ver o que estava à frente de sua época, e se busca, com certeza hoje, talentos como eles que foram especialistas no que faziam, mas em paralelo a isso também buscamos cidadãos que sejam alfabetizados cientificamente, que possam desenvolver sua criatividade e se inserir na sociedade. Portanto encontramos na célula dois, que é a região periférica principal, outra controvérsia, alfabetização científica e técnica ou proezas científica. Assim para formar especialista centra-se o ensino da física nos detalhes da descrição matemática formal enquanto que para formação do cidadão de um modo geral enfoca-se nas finalidades que são humanistas, sociais e econômicas, dando um sentido para seus estudos, pois esses objetivos são motivacionais.

Como havíamos falado antes os objetivos humanistas visam utilizar as ciências para decodificar este mundo, trata-se de poder participar da cultura de nosso tempo, já que os objetivos sociais visam dar as pessoas elementos que possam diminuir as desigualdades e participar em debates democráticos onde estão se discutindo temas que requerem conhecimento científico. Por fim, os objetivos econômicos como o nome já diz dão elementos para a obtenção de riquezas no mundo industrializado.

Mas não é garantido que os cursos de ciências que se centram em enfoques formais matematizados vão motivar muitos jovens à carreira científica, pois na célula dois encontramos a representação “aborrecido”. Aparentemente, alguns alunos encontram um ‘déficit’ de sentido, quando queremos desse modo embarcá-los no mundo dos cientistas, que busca talentos especializados. Alguns pensam que dando uma formação geral não concentrada na disciplina, dando um sentido para seus estudos poderiam se desenvolver vocações. Uma preocupação nossa, após as primeiras análises, ainda esta ligada a presença do elemento da representação social “aborrecido”. Se este elemento crescer em importância e frequência logo chegará a célula um, o núcleo principal de nossa representação. Se isso ocorrer o ensino dessa ciência estará cada vez mais se distanciando sendo impraticável nas escolas.

Na célula três encontramos a física do segundo grau propriamente dita e não há controvérsias evidentes nela, pois nas escolas se visam educar os alunos como indivíduos e não como coletividade. Portanto, na célula três aparece só a física do nível médio, e não há discussões de interesse coletivo como aquecimento global, poluição, etc. isso pode significar que os alunos não estão sendo preparados a fazer discussões científicas sobre temas transversais.

Na célula quatro, que é o núcleo mais fraco e ao mesmo tempo aquele que traz a influencia de outros grupos sociais não alcançadas pela nossa representação, encontramos “as experiências estão presentes” e “a física é útil e aplicada no dia a dia” mais dois elementos representativos de uma controvérsia. O primeiro elemento está fortemente ligado às experiências feitas no laboratório com elementos altamente controlados e de alta precisão. Em contrapartida, um dos elementos constitutivos da representação social dos alunos a respeito da física esta na segunda evocação, que muito se aproxima do outro polo da controvérsia, na qual o ensino de física se volta para a ciência para a compreensão do cotidiano.

Os elementos constitutivos da representação social da física compartilhadas pelo grupo investigado nessa célula parecem indicar que os alunos fazem coro com Fourez, mas querem responder a indagação também feita por Fourez: “Partir-se-á da realidade vivida cotidianamente ou aquela que os cientistas já conceituaram?” Certamente não podemos negligenciar o fazer científico do laboratório, mas também se deve buscar estudar a ciência presente no nosso dia a dia. Uma dificuldade é que pelo observado em nossa vivência profissional, os livros didáticos descrevem situações ideais como em um laboratório, mas na prática não precisamos de resultados tão precisos para entender os fenômenos físicos a nossa volta.

A representação ótica e ‘termologia’ reforçam a célula três e ‘sentimentos ruins’ reforçam ‘aborrecido’ da célula dois, assim as representações sociais de cada célula estão interligadas entre si e influenciando umas as outras com um dinamismo próprio das diversidades multiculturais dos seres humanos.

Conclusão

No decorrer deste trabalho chegamos a nossos objetivos que eram: fazer revelar uma representação social que destacasse as concepções que o jovem possui sobre a Física e, através desta, fazer reflexões sobre como a Física vem sendo ensinada, sempre tendo como finalidade melhorar a qualidade do ensino e acima de tudo tornar o aluno ciente do que

realmente significam seus estudos, ou seja, dar um sentido para seu estudo.

Parece que as causas das insatisfações dos alunos repousam em uma deficiente formação dos professores. Começando a partir de seus professores de ciências nos primeiros anos do estudo fundamental, em que não se trabalha com aluno uma ciência participativa e aberta a descobertas, mas um conhecimento dogmático, inatingível e quase sempre formado por chavões compostos por palavras impressionantes, mas que ele, o aluno, tem dificuldade em compreender seu sentido.

Embora o jovem admire a ciência e a tecnologia, que dela se forma, de um modo geral está perdendo interesse em participar na construção desta ciência. Acreditamos que isso se deve a forma como a Física, em especial, vem sendo apresentada aos jovens. Por um lado, o jovem quer entender a sua história, seu universo cultural, todas as coisas que acontecem no contexto de sua vida, mas por outro lado aqueles a quem ele concede o direito de lhe dar o conhecimento estão perdidos num universo de abstrações científicas, e, portanto, incapazes de lhes oferecer o que tanto anseiam. Logo, podemos ver o mérito de sua frustração, tanta esperança de alcançar o saber, andar sobre a luz, mas ao chegar a uma instituição de ensino encontro no próprio mestre um impasse no seu objetivo. Reprimindo-lhe a capacidade de pensar, fechando a sua mente e condicionando-o segundo uma ideologia ultrapassada a uma forma de conceber que não é a dele.

Os jovens, através da representação social aqui obtida, parecem querer uma Física que esteja num mundo real, palpável, feito de seres humanos e não de cientistas de cabelos arrepiados, falando de um conhecimento inatingível a sua realidade social. Eles parecem buscar um conhecimento que revolucione sua vida, que dê sentido a sua existência, aqueles trabalhos em que eles possam colocar toda sua energia juvenil.

O ensino, ou melhor, a instituição de ensino deve se responsabilizar em tornar a Física um instrumento para o aluno compreender o seu mundo e a partir daí levá-lo a descobrir outros mundos, produzidos pela ciência, que a instituição de ensino tanto valoriza. Concordando com as reflexões de Fourez, através da representação social aqui a respeito da Física, aparentemente o jovem contemporâneo sente que está sendo forçado a embarcar numa viagem que não é a dele e por isso a rejeita.

Queremos deixar aqui o alerta para uma rejeição ainda maior dos jovens à forma como a ciência vem sendo ensinada e tratada. E ao mesmo tempo convidar a todos a aprofundar os estudos sobre as concepções que os jovens têm de Física, pois é através do conhecimento do outro que podemos buscar uma aproximação de interesses, minimizando os conflitos na relação professor-aluno, entre o conhecimento do senso comum e o conhecimento científico,

para resgatarmos os jovens para se voltarem para construção desse empreendimento coletivo e social, que é a ciência e avançarmos para uma sociedade mais justa (SANTOS, 1988), formada por cidadãos intelectualmente autônomos, críticos e solidariamente responsáveis.

Referências

ABRIC, J.C. Méthodes d'étude des représentations sociales. Ramovile Saint-Agne: ERÈS, 2003.

ANDRADE JUNIOR, Hermes de, SOUZA, Marcos Aguiar de e BROCHIER, Jorgelina Ines. Representação social da educação ambiental e da educação em saúde em universitários. Psicologia: Reflexão e Crítica, 17(1), 2004 (pp. 43-50).

ARRUDA, A. Teoria das Representações Sociais e Teorias de Gêneros. Cadernos de pesquisa. n.117, 2002.

BENCINI, Roberta e BORDAS, Manuela Novais, Uma relação de amor e ódio. Revista Nova Escola, Edição 200, 2007.

BIZZO, Nélio. Ciência: Fácil ou Difícil, Editora Ática: São Paulo, 2006.

FOUREZ, Gerard. Crise no Ensino de Ciências? Investigação no Ensino de Ciências, Vol.8,N.2 ,agosto de 2003.

KOSMINSKY, L. e GIORDAN M, Química Nova na Escola, 2002;

MELO, ÉNERGY GISLAYNE DE SOUSA, dissertação de mestrado de 2006;

NASCIMENTO-SCHULZE, Clélia Maria. Um estudo sobre alfabetização científica com jovens catarinenses. Psicologia teoria e pratica, vol.8, no.1, 2006 (p.95-106).

SANTOS, B. S. Estudos. avançados, vol.2, no.2, 1988.

STUDART, Nelson. Ensino de física: reflexões. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol.27, no.3, 2005 (p.311-312).

TABELAS

Tabela 1: Esquema do Núcleo Central e das zonas periféricas para a representação social.