

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DAS CRENÇAS MOTIVACIONAIS DE PROFESSORES DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF MOTIVATIONAL BELIEFS OF PHYSICS TEACHER'S OF SECONDARY SCHOOL

Marcelo Alves Barros¹

¹Universidade Estadual de Maringá/Departamento de Física/mbarros@dfi.uem.br

Resumo

Este trabalho tem como objetivo investigar as crenças motivacionais de um grupo de professores de Física do Ensino Médio. Realizamos entrevistas semi-estruturadas com 4 professores de Física de uma escola pública do município de Maringá/PR. Para análise e interpretação dos dados utilizamos o referencial teórico da Psicologia da Motivação, em particular, o conceito de crenças de auto-eficácia. Entre os principais fatores que afetam as crenças de eficácia dos professores entrevistados destacamos: a escolha profissional, o grau de esforço, o grau de persistência, o estabelecimento de metas para si próprio e a reação aos fracassos eventuais.

Palavras-chave: Formação de Professores, Crenças Motivacionais, Ensino de Física.

Abstract

This work has as objective to investigate the motivational beliefs of a group of Physics teacher`s. We carry through interviews half-structuralized with 4 professors of Physics of a public school of the city of Maringá/PR. For analysis and interpretation of the data we use the theoretical referential of the Psychology of the Motivation, in particular, the concept of auto-effectiveness belief. Among the main factors that affect the beliefs of effectiveness of the interviewed professors we detach: the professional choice, the degree of effort, the degree of persistence, the establishment of goals for proper itself and the reaction to the eventual failures.

Keywords: Teachers' Education, Motivational Beliefs, Physics Teaching.

Introdução

Perspectivas recentes das pesquisas em mudança conceitual na educação científica têm colocado em discussão a necessidade de ter de considerar algo que, em primeira instância, se apresenta como não pertencente ao domínio da cognição: os aspectos motivacionais. Essas pesquisas se constituem em tentativas de responder às revisões sobre os trabalhos na área, as quais indicam ser necessário considerar e incluir dimensões sócio-psicológicas e fatores ambientais (Confrey, 1990).

No início da década de 90 surgiram as críticas ao modelo de mudança conceitual. Ao elaborarem uma revisão das características do modelo de mudança conceitual vigente na década de 80, dois dos autores do modelo original (Strike & Posner, 1992) indicaram como falhas: a pouca consideração com a motivação e envolvimento do aluno e a falta de esclarecimentos do dinamismo que relaciona ecologia conceitual e concepções do aluno e de alguns eventos peculiares. Segundo Pintrich (1993), a limitação deste quadro teórico deixa em aberto dois aspectos: a influência de fatores relativos às crenças motivacionais dos alunos em sua própria aprendizagem e as possibilidades de sustentação da mudança conceitual como decorrentes dos papéis assumidos pelos alunos em sala de aula.

Também podemos constatar que estudos recentes da psicologia contemporânea sobre a motivação no contexto escolar têm demonstrado o crescente interesse dos pesquisadores pelas crenças dos professores (Schunk, 1991; Pajares, 1992 etc.). A preocupação dos pesquisadores tem-se voltado para os processos que ocorrem em sala de aula, com uma valorização da auto-regulação no processo de aprender e a identificação das diferenças nos professores em função de seus conhecimentos da matéria e de suas crenças sobre ensino e aprendizagem, sendo as crenças de eficácia uma das mais importantes crenças educacionais dos professores. Conforme é relatado nesses trabalhos, muitas das crenças dos professores durante o desenvolvimento de suas aulas são importantes na criação ou na manutenção da motivação dos alunos, algumas delas são conscientes outras, no entanto, dizem respeito a rotina a qual o professor desenvolveu dentro de seu fazer docente, ou seja, os saberes da experiência.

Um trabalho que merece destaque realizado no Brasil foi desenvolvido por Silva & Pacca (2004), que investigaram a influência dos aspectos motivacionais que atuam na relação professor-aluno nas aulas de Física do Ensino Médio. Os dados dessa pesquisa foram coletados mediante uma amostra de professores e alunos que participaram de uma entrevista semi-estruturada. As respostas às entrevistas foram organizadas nas seguintes categorias: motivantes e desmotivantes para alunos, criadas a partir do discurso dos alunos; motivantes e desmotivantes para alunos, criadas a partir do discurso dos professores; motivantes e desmotivantes para professores, criadas a partir do discurso dos professores. Da análise das categorias emergiram dimensões que evidenciaram um importante papel motivacional, positivo e negativo, dos conteúdos e das interações, tanto para alunos como para professores. As categorias motivacionais relativas aos alunos, a partir do discurso dos alunos, e as categorias motivacionais relativas aos alunos, criadas a partir dos discursos dos professores, foram agrupadas em três dimensões: Conteúdo, Relações Cognitivas (Estratégias Pedagógicas) e Relações Afetivas. As categorias motivacionais relativas aos professores, criadas a partir dos discursos dos professores, foram organizá-las em duas dimensões: Exercício Profissional e Relações Afetivas.

Nesse trabalho nosso objetivo consiste em investigar as crenças de eficácia de um grupo de professores de Física do Ensino Médio e sua relação com os seus saberes profissionais. Especificamente, buscamos investigar a influência dessas crenças pessoais sobre as condutas e a motivação dos professores e a relação entre elas e a capacidade dos professores de influenciar a performance dos alunos.

Metodologia

Para a coleta dos dados foram selecionados quatro professores de física (TER, ALE, CAR e NAN), sendo TER e NAN do sexo feminino e, por sua vez, ALE e CAR do masculino. Todos eram professores da mesma escola há vários anos e tinham uma vasta experiência de ensino. A escola era pública e estava localizada no município de Maringá/PR. Foram realizadas entrevistas semi-estruturadas individualmente enfocando, entre outros aspectos: a escolha profissional, a formação acadêmica, o exercício profissional, aspectos motivantes e desmotivantes nas aulas de Física, suas crenças sobre a capacidade de promoção da motivação em sala de aula, os problemas enfrentados na escola, a atuação frente aos alunos desmotivados etc. A entrevista possibilitou que os professores apresentassem o máximo possível de informações a respeito do tema e sobre o que acreditavam ser importante e necessário para a atuação profissional. As entrevistas foram gravadas em áudio e, posteriormente, transcritas na íntegra para análise. Utilizamos a estrutura analítica da análise de conteúdo (Moraes, 2003), buscando estabelecer categorias sobre as representações dos professores a respeito de suas crenças motivacionais.

A estrutura das entrevistas seguiu o seguinte roteiro de perguntas:

- 1- O que o motivou a ser professor(a)?
- 2- O que o motivou a ser professor(a) de Física?
- 3- Há quanto tempo você é professor(a) de Física? Qual é sua formação?

- 4- O que o motiva a dar aulas de Física?
- 5- O que o desmotiva a dar aulas de Física?
- 6- Você acredita ter condições para promover a motivação em sala de aula?
- 7- Que estratégias motivacionais já utilizou e que tenham produzido efeitos positivos?
- 8- Que estratégias motivacionais já utilizou e que tenham produzido efeitos negativos?
- 9- Na sua opinião onde está o problema de motivação? No aluno, no professor, na relação professor/aluno, no material didático, na metodologia? O que você acha?
- 10- Você consegue identificar em sua sala de aula alunos com apatia, tédio, Qual seria a palavra que traduziria isto?
- 11- Como você se sente com relação ao tédio e a apatia dos alunos?
- 12- Você já pensou em como agir contra o tédio e a apatia de alunos? Como foi isso?
- 13- O desejo de querer motivar os alunos tem a ver com o compromisso pessoal com a educação / valorização do aluno?
- 14- Na sua opinião professores mais jovens são mais motivados e motivadores de seus alunos do que professores experientes?
- 15- Em sua opinião, o tempo dedicado à profissão, tornam o professor mais ou menos motivado pelas aulas e pelo ensino de Física?
- 16- Você acredita que o tempo no Magistério lhe permitiu desenvolver atitudes motivacionais para capturar o aluno para a aprendizagem?
- 17- Você consegue estabelecer uma relação entre a formação acadêmica e a sua capacidade em motivar os alunos durante as aulas?

Referencial Teórico

Para interpretar nossos dados utilizamos o referencial teórico da Psicologia da Motivação, em particular, o conceito de *crenças de auto-eficácia*.

As *crenças de auto-eficácia* constituem-se na expectativa, no julgamento do sujeito das próprias capacidades de executar cursos de ação exigidos para se atingir certo grau de performance. (Bandura, 1986 *apud* Bzuneck, 2002).

Para Bandura, as crenças de auto-eficácia resultam de um complexo processo de autopersuasão originados de quatro principais fontes: as experiências positivas de êxito em tarefas anteriores; as experiências vicariantes, mediante observação de outras pessoas com êxito em situações similares; a persuasão verbal ou outras influências sociais que comunicam e convencem; os estados fisiológicos que sugerem julgamentos quanto à própria capacidade, força e vulnerabilidade. Dentre todas, as reais experiências de êxito são as que propiciam o mais seguro incremento de auto-eficácia. Uma vez bem estabelecida a crença de auto-eficácia numa pessoa, eventuais experiências de fracasso não representam para ela uma ameaça significativa, a não ser em função de certas atribuições de causalidade pelo fracasso.

Conforme Schunk (1991), no contexto escolar tratam-se de convicções pessoais, como, por exemplo, executar uma tarefa num grau de qualidade definida. Trata-se de uma avaliação pessoal quanto a própria inteligência, habilidade, conhecimento e capacidade. Efetivamente, não significa possuir tais qualidades, mas acreditar que as possui. No contexto escolar os eventos que mais afetam as crenças de eficácia dos professores são: o comportamento e as realizações dos alunos; as séries escolares; o tempo de exercício do magistério e a idade cronológica.

Além disso, as crenças de eficácia dos professores acabam por assumir uma característica coletiva pelo fato de eles interagirem socialmente, trabalharem juntos, defrontar-se com problemas similares, buscarem os mesmos objetivos e sofrerem as mesmas limitações e obstáculos.

Os mecanismos psicológicos subjacentes às crenças coletivas de eficácia são: a aculturação, pelo qual cada indivíduo acaba absorvendo elementos culturais de seu meio; a

aprendizagem incidental, que envolve observação, imitação e comunicação verbal; as experiências vicariantes e persuasão verbal, nos conteúdos das conversas entre professores, nas reuniões pedagógicas, nas conversas paralelas, nas quais as pessoas podem exprimir melhor suas percepções e experiências.

As interações sociais entre os professores exercem poderoso efeito sobre suas crenças de eficácia: o clima geral da escola tem impacto considerável, notaram-se aumentos nas crenças de eficácia dos professores que percebiam em suas escolas altos níveis de colaboração entre eles mesmos e com os supervisores; os professores mais jovens e inexperientes, com crenças iniciais baixas de alta eficácia, tiveram incremento nessas crenças ao trabalharem cooperativamente com professores mais idosos e com crenças mais elevadas; e, as interações com colegas que propiciem *feedback* confirmatório aos procedimentos didáticos empregados pelo professor contribuem para a crença de eficácia pessoal, enquanto que, *feedback* negativo pode reduzir tal crença

As crenças de auto-eficácia tanto de professores como de alunos situam-se entre as mais estudadas no campo da psicologia da motivação e fazem parte do conjunto de muitas outras crenças que influenciam poderosamente o que e como um indivíduo percebe, compreende, aprende e realiza. Além disso, essas crenças e imagens pessoais geralmente permanecem sem alteração ao longo dos programas de formação e acompanham os professores durante suas práticas de ensino (Kagan, 1992). O clima de uma sala de aula, com as conseqüências de motivação e performance dos alunos são determinados em boa parte pelas crenças de auto-eficácia do professor e, no nosso caso específico, do professor de física.

Análise dos Dados

A seguir apresentamos as principais categorias relacionadas às crenças de auto-eficácia dos professores elaboradas a partir da análise de suas falas. Neste trabalho privilegiamos apenas os aspectos motivantes das crenças de auto-eficácia comuns às falas de todos os professores da amostra.

É importante destacar que somente a professora TER manifestou interesse em ser professora desde à época de sua escolha profissional. *“Eu sempre gostei de dar aulas. (...) fiz o Técnico em Magistério. (...) segui na Licenciatura. (...) sou formado em Licenciatura em Física mesmo (...) preferi ficar com Física (...)”*.

No entanto, para os demais professores a dificuldade de ingresso na carreira pretendida e a falta de opção apontou para alternativas, como, por exemplo, a escolha pela carreira de professor, vista na época como promissora e valorizada socialmente. ALE: *“(...) há 30 anos atrás a profissão era destaque em que a gente era muito valorizado. (...) ganhava três vezes mais do que como Técnico na Telefonia. (...) mais uma questão de status. (...) sou formado em Matemática (...)”*.

Além da questão salarial, a questão do status e a possibilidade de ascensão social concorreram para efetivar tal escolha profissional, conforme podemos constatar da fala do professor CAR: *“(...) devido a uma parte financeira é que eu acabei lecionando. (...) meu objetivo original, era de me formar em engenharia eletrônica; (...) me formei em Matemática e passei a lecionar Física”*.

O mesmo pode ser evidenciado da fala da professora NAN: *“(...) era moda ser médico, engenheiro (...) eu queria fazer engenharia civil, mas não sabia porque. E eu fui também, fiz vestibular para engenharia civil, não passei (...) entrei na segunda chamada em Física. Aí eu pensei: bom eu entro e depois eu passo para engenharia”*.

Outro aspecto importante relaciona-se ao grau de esforço e persistência dos professores com o ensino. Na fala da professora TER podemos constatar tal aspecto: *“Não adianta falar que o salário está baixo, que o aluno não quer estudar, que a escola ta ruim, não sei o quê. Tudo bem. Mas se você quer reclamar, você tem que fazer primeiro a sua parte. Então eu procuro fazer o melhor possível”*.

Também podemos verificar da fala do professor ALE seu interesse pessoal em continuar na profissão: *“A gente já acostumou a fazer isso e tal. E depois de um certo tempo, você dificilmente se livra da situação, por mais que a gente queira, sempre acha um jeito de estar retornando. Apesar dos 30 anos de magistério, eu acho que estou começando (...) a gente ainda tem muita coisa a dar pela profissão e tudo”*.

Ambos os aspectos ficam ainda mais evidenciados na fala do professor CAR: *“Se eu não valorizasse o aluno, acho que eu já teria largado a profissão, tinha abandonado o barco; porque eu tive vários caminhos na minha vida. E, inclusive, teve uma época que eu deixei o magistério de lado, e eu não consegui ficar cinco anos fora do magistério; voltei, e na minha volta até hoje eu não consegui mais largar. Mas essa é porque você começa descobrir que você nasceu pra isso”*.

Podemos constatar na fala da professora NAN tal envolvimento com o ensino e o esforço em continuar na profissão: *“Que eu tenho assim, um compromisso muito grande comigo, de que eu estou ali para dar condições para o aluno aprender. Eu tenho que ter esse compromisso de querer ver o aluno crescer. Querer ver a mudança de comportamento. Não é você querer ver todos iguais; é querer ver aquele fraquinho pelo menos um pouquinho melhor. Já é alguma coisa. Já é um progresso”*.

Também podemos evidenciar a preocupação dos professores no estabelecimento de metas para si próprios, na adoção de novas práticas em sala de aula, na promoção da motivação do aluno e na melhoria do seu ensino. Da fala da professora TER podemos evidenciar alguns desses aspectos: *“Eu queria maior preparação minha mesmo, eu sinto bastante falta na parte mais prática. Assim, mais vivencial dos alunos. Tentar fazer mais experimentos com os alunos, coisas assim, entender mais o cotidiano, aplicando mais a Física do que eu faço”*.

No caso do professor ALE também podemos evidenciar essa preocupação: *“Tenho procurado fazer uma série de coisas para que eu possa trabalhar também de uma maneira diferenciada”*.

Argumento semelhante também aparece expresso na fala do professor CAR: *“Muitas vezes nós fazemos aqui amostras de Física; então a gente percebe no momento em que você está fazendo aquela amostra ou do que está ocorrendo dentro da Física, o interesse deles muda completamente. Então essa é a motivação, é você partir para uma experiência e dentro dessa experiência talvez você teria que desenvolver a teoria”*.

Isto também fica explicitado na fala da professora NAN: *“Eu nunca consegui dar aula um ano igual ao outro. Você vai sempre mudando. Pelo menos tentando. Pode ser que não tenha melhorado, mas pelo menos você vai tentando, você tenta de um jeito, tenta de outro. E que aí você já viu a falha. Então quer dizer que a idéia é melhorar, porque você já viu o que já aconteceu de falha. Então você fala: vou mudar aqui; porque aqui, o aluno, parece que não entendeu direito. Então vamos mudar a maneira de explicar isso aqui”*.

Outro aspecto relevante detectado nas falas dos professores diz respeito às diversas reações individuais às eventuais experiências de fracasso no ensino e a forma de superação dos mesmos. No caso da professora TER: *“Eles (os alunos) não gostam muito quando são eles que dão explicação. Eles gostam mais que a gente acabe concluindo. Às vezes você pede para eles fazerem um trabalho e eles apresentarem, eles não aceitam muito não. Eles acham assim que não ficou bom; não fechou bem o conteúdo. Praticamente dou a aula novamente, porque não gostam muito não”*.

A professora NAN, diante da falta de pré-requisitos dos alunos em matemática, propõe um ensino de física para os alunos sem utilização de cálculos: *“A física sem números, sem equações. A física sem contas. O aluno fica encantado e eu tenho certeza que desses alunos muitos vão querer fazer física. Quando você coloca exemplos eles ficam assim interessados”*.

Queixa semelhante também aparece no discurso do professor ALE: *“Eu trabalho na maior parte, com o pessoal do terceiro ano. Às vezes é até mais fácil. Porque a gente pega na*

condição de que ele precisa principalmente por causa do vestibular, e a intenção deles é passar no vestibular. Só que eu sempre procuro além do que ele pode usar no vestibular, fazer uma relação com o que ele tem que usar no dia-a-dia. E que ele vai usar também no resto da vida”.

No caso do professor CAR também aparece a queixa com a falta de pré-requisitos dos alunos em matemática: *“O problema do aluno é quando entra cálculo. O cálculo em si é que vai criar esse transtorno, essa dificuldade, mas no momento em que ele vê uma experiência o interesse muda completamente. Eu tive um projeto de trabalhar no laboratório. Então a gente trabalhava em turnos contrários e através de uma escolha prévia de alunos esses alunos viriam assistir essas aulas de laboratório e a coisa estava funcionando”.*

Da análise dos resultados identificamos alguns fatores que evidenciam a influência das crenças de auto-eficácia dos professores entrevistados. Entre eles podemos destacar: a **escolha profissional**, a permanência dos professores por um longo período na profissão está diretamente associada a suas crenças pessoais no ensino, caso contrário, teriam permanecido pouco tempo no magistério; o **grau de esforço** que os professores investem nas tarefas escolares, proporcionalmente maior esforço deriva de crenças mais fortes de auto-eficácia; o **grau de persistência**, apesar das dificuldades de percurso os professores permanecem envolvidos e atuantes na profissão; no **estabelecimento de metas para si próprios**, maiores desafios são enfrentados por aqueles que possuem maiores crenças de auto-eficácia; e, finalmente, na **reação aos fracassos eventuais** que cada um irá manifestar.

Esses fatores corroboram outros resultados de pesquisas (Bzuneck, 2000) que apontam que professores com altas crenças de eficácia apresentam elevado nível de comprometimento com o ensino, disposição de continuar na profissão, disposição em adotar novas práticas em sala de aula, convicção de que são capazes de exercer algum efeito sobre os alunos, participação na construção de um ambiente favorável à aprendizagem e acompanhamento dos alunos fracassados. Segundo o autor, altas crenças de eficácia dos professores aparecem relacionadas com: melhor desempenho dos alunos; aumento das crenças de auto-eficácia dos próprios alunos, consideradas como variável determinante de sua motivação; e, a adoção de estratégias mais adequadas de lidar com os alunos, especialmente com alunos-problema. Ao contrário, professores com baixas crenças de auto-eficácia caracterizam-se por uma tendência de evitar atividades e até de planejá-las, quando as consideram acima de suas capacidades; são menos persistentes no tratamento com alunos com dificuldades de aprendizagem e se mostram menos dispostos a inovações.

Comentários Finais

A seguir apresentamos alguns comentários relacionados aos fatores considerados como aqueles que mais afetam as crenças de auto-eficácia dos professores. Primeiramente, segundo Bzuneck (2002), podemos admitir que exista uma influência recíproca entre as reações dos alunos e as crenças de eficácia dos professores. Por exemplo, engajamento dos alunos nas tarefas escolares, assim como experiências pessoais passadas de êxito no ensino são variáveis associadas a crenças mais altas de eficácia dos professores. Ao contrário, a presença de alunos mais lentos ou com baixo rendimento em classe exerce influências negativas sobre as crenças de eficácia pessoal.

Outro aspecto importante diz respeito à promoção de atividades de cooperação entre os alunos nas tarefas escolares, em comparação com o emprego de outras estratégias não-cooperativas, no aumento das crenças de auto-eficácia dos professores em conseguir resultados positivos com alunos mais lentos. Vários trabalhos apontam que professores experientes se percebem com menos eficácia para lidar com o problema de baixo desempenho de um único aluno do que de uma classe inteira: mais altas as crenças de eficácia e maior o senso de responsabilidade quando o problema é grupal do que individual.

Um fator relevante é a idade cronológica em que os professores começam a ensinar. Resultados apontam que aqueles que passam a exercer a profissão do ensino com mais idade,

acusavam mais senso de compromisso, mais interesse intrínseco pelo seu trabalho e mais altas crenças de eficácia.

Gostaríamos de destacar a distinção entre dois conceitos importantes relativos às crenças educacionais dos professores: o de **eficácia do ensino** e de **eficácia pessoal no ensino**. O primeiro refere-se às expectativas de resultados pela qual são esperadas conseqüências satisfatórias pela própria ação; enquanto que o segundo, diz respeito às crenças de auto-eficácia propriamente dita, ou seja, nas convicções pessoais de que se tem capacidade de executar os comportamentos exigidos para atingir os resultados pretendidos sem desistir no percurso. Por exemplo, um professor pode acreditar que os professores em geral podem chegar a resultados positivos mesmo quando a família cria obstáculos à aprendizagem de um aluno sem, no entanto, acreditar que esse seja o seu caso pessoal. Neste sentido, embora sejam elevadas suas crenças de eficácia do ensino, o mesmo não ocorre com a eficácia pessoal quanto ao seu ensino em particular, ou seja, tem baixas crenças de eficácia pessoal no ensino.

Finalmente, reiterando Bzuneck (2002), ressaltamos que o clima de uma sala de aula e as metas de realização nela estabelecidas, com as conseqüências sobre a motivação e a performance dos alunos, são fortemente determinados pelas crenças de auto-eficácia do professor. A consideração dessa variável pessoal deve, portanto, fazer parte das iniciativas e estratégias daqueles que se preocupam com a qualidade do ensino e com a melhoria de sua prática pedagógica.

Referências Bibliográficas

- BZUNECK, J. A. As crenças de auto-eficácia e o seu papel na motivação dos alunos. In: *A motivação do aluno: contribuições da Psicologia contemporânea*. Organizadores: Evely Boruchovitch e José Aloyseo Bzuneck. Petrópolis, RJ. Editora Vozes, 116-133, 2002.
- BZUNECK, J. A. As crenças de auto-eficácia dos professores. In: *Leituras de Psicologia para Formação de Professores*. Organizadores: Fermino F. Sisto, Gislene de C. Oliveira e Lucila D. T. Fini. Petrópolis, RJ, Editora Vozes, 115-134. 2000.
- CONFREY, J. A Review of the Research on Student Conceptions in Mathematics, Science and Programming. In Cazden, C. (ed), *Review of Research in Education*, 16, 3, 1990.
- KAGAN, D. M. Professional Growth among preservice and beginning teachers. *Review of Educational Research*, vol. 62, nº 2, p. 129-169, 1992.
- PAJARES, F. M. Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, vol. 62, nº 3, p. 307-332, 1992.
- PINTRICH, P.R.; MARX, R.W.& BOYLE, R.A. Beyond cold conceptual change: the role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Research*, vol 63, no 2, 167-199, 1993.
- SCHUNK, D.H. (1991) Self-Efficacy and Academic Motivation. *Educational Psychologist*, **26** (3) e (4); 207-231, 1991.
- SILVA, E. L. & PACCA, J. L. A. Uma investigação dos aspectos motivacionais em operação nas salas de aula, entre alunos e professor. Implicações e possibilidades. In: *IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, CD-ROM, Jaboticatubas, MG, 2004.
- STRIKE, K.A. & POSNER, G.J. A revisionistic theory of conceptual change. In Duschl & Hamilton (Eds.), *Philosophy of Science, Cognitive Science and Educational Theory and Practice*. -Albany, NY, SUNY Press, 147-176, 1992.