

# ANÁLISE DAS CRENÇAS DE EFICÁCIA DE PROFESSORES DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO<sup>1</sup>

## ANALYSIS OF THE EFFICACY BELIEFS OF HIGH SCHOOL PHYSICS TEACHERS

Fábio Ramos da Silva<sup>1</sup>, Marcelo Alves Barros<sup>2</sup>, Ivani Aparecida Basso da Silva<sup>3</sup>,  
Luciano Gonsalves Costa<sup>4</sup>, Carlos Eduardo Laburú<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina/Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática, fa4411@pop.com.br

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá/Departamento de Física, m.m.barros@uol.com.br

<sup>3</sup>Universidade Estadual de Maringá/Departamento de Estatística, iabsilva@uem.br

<sup>4</sup>Universidade Estadual de Maringá/Departamento de Física, luciano@dfi.uem.br<sup>2</sup>

<sup>5</sup>Universidade Estadual de Londrina/Departamento de Física, laburu@uel.br

### Resumo

Nesse trabalho buscamos analisar as crenças de eficácia de professores de Física do Ensino Médio. As crenças pesquisadas se dividem em dois níveis: as crenças de eficácia pessoal desses professores e a crença de eficácia geral no ensino de Física. Cento e dois professores participaram de nossa pesquisa, respondendo um questionário do tipo Likert. Os dados foram submetidos à uma análise fatorial, na tentativa de elucidar algumas características dessas crenças no contexto do ensino de Física no nível médio.

**Palavras-chave:** Crenças de eficácia, Professores de Física, Motivação, Ensino Médio.

### Abstract

The purpose of this work is to analyze the personal efficacy and teaching efficacy beliefs of high school physics teachers. Our sample consisted of a number of one hundred and two subjects, teachers of public and private schools. The collected data was submitted to the application of a factorial analyze, searching highlight important factors that influences this beliefs.

**Key-words:** Efficacy beliefs, Physics teachers, motivation, High School.

### INTRODUÇÃO

Alguns estudos em Educação em Ciências têm apontado para uma multiplicidade de abordagens teóricas e metodológicas no que diz respeito ao entendimento do processo de aprendizagem dos alunos em sala de aula. De certa forma, todos estes trabalhos respondem às críticas formuladas ao modelo de mudança conceitual que vigorou na década de 80 pelo fato deste se constituir num modelo excessivamente racionalista e adotar como pressuposto implícito a idéia de se moldar o aluno à imagem do professor. Essas ressalvas são apresentadas por vários pesquisadores da área de ensino de Ciências (Solomon, 1989; Pintrich *et al.*, 1993; Villani e Barolli, 2000; Mortimer e Scott, 2002; Barros, 2004; Villani *et al.*, 2004) na medida em que buscam inspiração em outras áreas do conhecimento como a Psicologia, a Sociologia, a Filosofia da Linguagem e a Psicanálise, numa tentativa de avançar na capacidade explicativa e

---

<sup>1</sup> Apoio da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

interpretativa dos processos de ensinar e aprender, assim como na compreensão da prática do magistério nos diferentes níveis de ensino.

Dois dos autores do modelo de mudança conceitual (Strike e Posner, 1992), em resposta à crítica do modelo original ser excessivamente racionalista, reconheceram a necessidade de se levar em conta aspectos da relação ensino-aprendizagem até então pouco considerados, como os objetivos, valores e metas dos estudantes no processo de mudança conceitual. Desse modo, a relação dos estudantes com seus professores, com seus pares e com o contexto escolar é destacada como fator capaz de influenciar o nível de envolvimento nas tarefas escolares e o esforço em realizá-las.

Pintrich *et al.* (1993), por exemplo, reconhecem, por um lado, a importância do investimento dado pelas pesquisas na busca de explicações e maneiras de tratamento dos problemas de aprendizagem, principalmente aqueles relativos aos conhecimentos de Física, através dos modelos de mudança conceitual. Mas, por outro lado, ao elaborarem uma revisão das características de tais modelos pautados no domínio cognitivo, identificam que este 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 indivíduos em sala de aula.

Da mesma forma, estudos da psicologia contemporânea sobre a motivação no contexto escolar também têm demonstrado o crescente interesse dos pesquisadores pelas crenças dos professores (Schunk, 1991; Pajares, 1992, Bzuneck, 2001 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 auto-eficácia uma das mais importantes crenças educacionais dos professores. Alguns trabalhos em ensino de ciências demonstram a importância da pesquisa das crenças de auto-eficácia de professores e alunos para a elucidação dos processos motivacionais no contexto escolar (Riggs e Enochs, 1990; Enochs e Riggs, 1990; Barros, 2005; Palmer, 2006; Britner e Pajares, 2006; Katelhut, 2007). Nesse contexto, essa pesquisa se justifica como uma investigação sobre as crenças de eficácia<sup>2</sup> que professores de Física do Ensino Médio possuem a seu respeito e ao ensino dessa disciplina.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Utilizaremos nesse trabalho alguns conceitos extraídos da Teoria Social Cognitiva (Bandura, 1986) em especial o conceito de auto-eficácia<sup>3</sup>. O funcionamento psicológico do indivíduo é visto nessa perspectiva como resultante da interação de três fatores: os fatores pessoais, ambientais e os comportamentais. Para Bandura (*op. cit.*) essa interação caracteriza-se de uma forma triádica, onde os fatores pessoais (as crenças do indivíduo, suas atitudes e seu conhecimento) interagem com o meio ambiente (os recursos sociais e materiais, a consequência das ações e o mundo físico) e com o comportamento que reflete as ações dos indivíduos. O relacionamento entre essas três instâncias (pessoal, ambiental e comportamental) é entendido como um processo dinâmico e interdependente. A constituição do nível de auto-eficácia é bastante sensível a qualquer mudança na configuração desses fatores. Nesse sentido, fica explícita a influência dos fatores ambientais e pessoais no comportamento e na auto-eficácia dos

---

<sup>2</sup> Nesse trabalho são analisadas duas formas de crenças de eficácia de professores: a Crença de Eficácia Pessoal e a Crença de Eficácia Geral no Ensino. Lembramos que a Crença de Eficácia Pessoal do professor pode ser entendida como sinônimo da crença de auto-eficácia de Bandura.

<sup>3</sup> “A auto-eficácia percebida se refere às crenças nas capacidades individuais em organizar e executar os cursos de ação necessários para a produção de determinado feito ou realização” (BANDURA 1997, p. 03).

indivíduos, assim como as implicações dos aspectos comportamentais nas condições ambientais e pessoais.

Bandura (1997) propôs um programa multifacetado de pesquisa que tinha como objetivo entender a fundo a natureza e funcionamento do sistema de crenças dos indivíduos. Isso incluía a origem das crenças de eficácia, sua estrutura e funcionamento, seus diversos efeitos, os processos através dos quais elas produzem esses efeitos, e os modos de influência pelos quais as crenças podem ser criadas e reforçadas para a mudança pessoal e social.

Os fatores que influenciam as crenças de auto-eficácia podem ser classificados em duas categorias: os fatores intrínsecos e os extrínsecos. Os fatores intrínsecos se referem às particularidades do indivíduo, no nosso caso o professor, frente a uma determinada atividade. Os fatores extrínsecos se referem àqueles que não pertencem à esfera individual. Tratando-se de situações de ensino, esses fatores podem constituir-se no número de alunos na sala de aula, questões técnico-organizativas da escola, recursos materiais etc. Dessa forma a intensidade das crenças de auto-eficácia depende da interação entre os dois fatores (internos e externos), e isso se mostra interessante na medida em que explica a situação de muitos professores que se sentem motivados em alguns ambientes e/ou situações escolares e desmotivados em outros.

Quanto à fonte das crenças de auto-eficácia, Bandura (1977) nos diz que elas surgem do relacionamento de quatro fatores distintos: *as experiências positivas, as experiências vicárias, a persuasão verbal e os estados fisiológicos*.

As *experiências positivas* se referem às situações em que o sujeito se viu frente a uma situação difícil e conseguiu sucesso no seu enfrentamento, servindo para encorajá-lo a enfrentar uma situação semelhante. Bandura (*op. cit.*) situa essa dimensão como a mais importante dentre as demais, pois a mesma se relaciona com a capacidade do sujeito de obter sucesso em situações difíceis. Pelo seu caráter pessoal este fator é central na teoria de Bandura.

Examinando os mecanismos auto-regulatórios, pelos quais as pessoas exercem controle sobre a motivação, estilos de pensamento e vida emocional, ele situou as experiências de êxito, como principal veículo da mudança no desenvolvimento e exercício da auto-regulação. As experiências de êxito, como discutido anteriormente, além de possibilitar mudanças no comportamento são muito importantes para a manutenção duradoura das mesmas frente a situações ameaçadoras.

As *experiências vicárias* se relacionam com as situações nas quais a observação da execução de uma tarefa semelhante por outro influencia o desempenho do indivíduo. Quando vemos um dos nossos pares obtendo êxito na execução de uma atividade nos motivamos a fazer o mesmo. Esse fator é particularmente interessante num ambiente escolar, onde as atividades são compartilhadas por uma diversidade de pessoas. A observação da atuação dos pares mais experientes pelos novatos se mostra de grande importância para a motivação dos menos experientes.

A *persuasão verbal* se refere às situações em que a comunicação entre os pares influencia a motivação dos indivíduos. Esse é um fator importante na situação escolar onde o corpo docente de uma instituição define um determinado discurso, que tanto pode incrementar a motivação como diminuí-la.

Os *fatores fisiológicos* se referem às reações do organismo do indivíduo quando do enfrentamento de situações ameaçadoras. Sintomas como estresse, suor, dores abdominais, tonturas são comuns nessas situações. A forma como o sujeito conhece e se relaciona com o funcionamento do seu organismo é vital para o nível da auto-eficácia.

O estabelecimento de um alto nível de crenças de auto-eficácia em um indivíduo determina uma maior consciência de suas capacidades e limitações na execução de uma tarefa específica. Isso é importante principalmente no enfrentamento de uma situação particularmente difícil e/ou inesperada, em que cabe a decisão de uma intervenção adequada ou mesmo a não interferência.

Dessa forma, o aparecimento de um eventual fracasso numa determinada situação relacionada a uma coleção de resultados satisfatórios por parte do indivíduo dificilmente diminuirá a motivação do sujeito. Por outro lado, um resultado positivo diante de um quadro de resultados negativos provavelmente não aumentará a motivação.

Segundo Bandura (1986) um incremento no nível de auto-eficácia dos indivíduos é necessário na medida em que possibilita proporcionar aos indivíduos melhorias nas suas características psicológicas. Dessa forma, as pessoas que apresentam um alto nível de crenças de auto-eficácia costumam possuir uma maior liberdade na escolha de execução de tarefas específicas, pois a preferência é dada às situações semelhantes em que foram obtidos sucessos anteriores.

As crenças de auto-eficácia estão relacionadas também com os níveis de esforço e resistência a adversidades, encorajando os indivíduos no enfrentamento de situações difíceis e adversas. Pessoas que possuem um baixo nível dessas crenças costumam desistir mais facilmente, e são menos imunes a resultados inesperados.

Os indivíduos com altos níveis de auto-eficácia costumam ser mais efetivos nas execuções de ações específicas, pois os mesmos apresentam maior motivação e confiança, o que os habilitam a buscarem sempre uma melhor forma de atuação em suas atividades. Outra característica positiva dos indivíduos que possuem um alto nível destas crenças é que os mesmos costumam apresentar melhores padrões de pensamento e emocionais. Sujeitos motivados costumam possuir uma menor quantidade de pensamentos negativos e uma maior serenidade e concentração.

Na pesquisa dos sistemas de crenças dos professores surge um outro tipo de crença: a chamada crença de eficácia geral no ensino. Esse conceito é menos relacionado às proposições de Bandura, pois não é uma crença pessoal, coletiva e nem mesmo o que Bandura denominou de *expectativa de resultados*. Ela representa as crenças que os professores possuem a respeito do ensino, de uma forma bastante generalizada (Woolfolk e Hoy, 1990).

Este grau de generalidade afasta esta crença das teorizações de Bandura, pois o mesmo indica que a pesquisa no sistema de crenças deverá se dar em situações específicas, com objetivos bem delineados. Como a concepção de ensino é bastante rica e diversa, a mesma não pode ser enquadrada nesse requisito. De qualquer forma, os autores citados anteriormente permitem uma distinção necessária entre esses diferentes conceitos, e a necessária discriminação nas pesquisas entre as crenças de eficácia dos professores.

Nesse sentido, as crenças de eficácia geral no ensino representam aquelas situações onde, mesmo o professor não se sentindo capaz de alcançar um objetivo ou modificar um comportamento, pode acreditar que outros professores podem fazê-lo, sendo verdadeiro também o seu oposto, assim, essa crença representa uma capacidade ou limitação do ensino para a realização de um objetivo específico.

Alguns autores utilizam o conceito de expectativa de resultados como sinônimo de crença de eficácia geral no ensino. Isso deve ser evitado, pois se recorrermos às definições teóricas de Bandura encontraremos para a *expectativa de resultados* a necessidade da execução de um comportamento condizente com as expectativas (Bandura, 1977; Woolfolk e Hoy, 1990.).

## **METODOLOGIA**

Esse trabalho possui uma metodologia de natureza quantitativa, com um delineamento correlacional (Dancey e Reidy, 2006), já que nosso interesse analítico é estabelecer associações entre as variáveis estudadas, por meio de correlações. Esse tipo de metodologia não permite afirmações causais baseadas somente em seus resultados, sendo possível realizá-las por meio de conjecturas com um outro corpo teórico. Outra característica dessa metodologia é a necessidade de minimizar interferências no processo de coleta dos dados.

Os dados foram coletados por meio da aplicação de um questionário do tipo Likert<sup>4</sup> (Silva *et al.*, 2006) dedicado à pesquisa das crenças de eficácia de professores de Física, numa amostra de cento e dois professores dessa disciplina que atuam em escolas públicas e privadas de nível médio. Esse instrumento consiste em um questionário com 34 questões que permitem a pesquisa de dois tipos de crença de eficácia de professores: a Crença de Eficácia Pessoal do Professor de Física (CPPF) e a Crença de Eficácia Geral no Ensino de Física (CGEF).

Nosso objetivo é explicitar por meio de uma análise fatorial, alguns fatores que influenciam essas duas crenças. Para a realização deste teste utilizamos o pacote estatístico SPSS<sup>®</sup> 13 (*Statistical Packet for Social Sciences for Windows versão 13*).

## RESULTADOS

Para a realização dessa pesquisa utilizamos alguns procedimentos com o objetivo de preparar os nossos dados para a realização da referida análise. Assim, submetemos os nossos dados a um processo de validação (Silveira, 1993). Como resultado 12 questões do questionário (Silva *et al.*, 2006) foram desconsideradas, pois guardavam pouca correlação com os conceitos que pretendíamos analisar. Em seguida, realizamos a análise fatorial fazendo uso da análise de componentes principais, com a aplicação do método rotacional *varimax*<sup>5</sup> com *normalização de Kaiser*. Esse tipo de análise reduz um grande conjunto de dados a um menor, os autovalores, permitindo assim a identificação de possíveis fatores que de alguma forma influenciam o conjunto de variáveis (Dancey e Reidy, 2006). Como critério para a seleção dos autovalores, utilizamos o padrão do pacote SPSS<sup>®</sup> 13, ou seja, a consideração de fatores com valor maior ou igual a 1.

Primeiramente aplicamos aos itens que compõem a crença de Eficácia Geral no Ensino de Física (CGEF) e depois nas questões que se referem à Crença de Eficácia Pessoal do Professor de Física (CPPF).

Com relação aos itens que compõem a CGEF obtivemos os seguintes resultados:

---

<sup>4</sup> Os questionários do tipo Likert permitem o conhecimento do grau de concordância do investigado com relação a uma afirmação. Na maioria das vezes a escala de opções de respostas varia de concordo plenamente a discordo totalmente.

<sup>5</sup> O objetivo desse método é maximizar as altas correlações e minimizar as baixas.

Tabela 1 – Matriz rotacionada para os itens das CGEF

	1	2	3
21. Quando as notas dos alunos em física melhoram, freqüentemente é devido ao professor que encontrou <b>estratégias de ensino mais eficazes</b> .	,796		
29. O <b>desempenho dos alunos</b> em física está diretamente relacionado <b>à eficácia do seu professor</b> no ensino.	,716		
25. A <b>dificuldade de aprendizagem</b> de um aluno em física pode ser superada por um bom professor.	,657		
2. Os professores acreditam que <b>os conceitos físicos</b> são muito abstratos e dificilmente entendidos pelos alunos.		,738	
4. Os professores acreditam que um aluno com <b>dificuldades em matemática</b> não se interessará pela Física		,711	
28. Um <b>grande esforço</b> do professor para ensinar física produz pouca mudança no desempenho dos alunos.		,628	
1. Os professores consideram os <b>conceitos físicos</b> acessíveis a todos os alunos.		,471	
19. Quando um aluno <b>melhora seu desempenho</b> nas aulas de física, freqüentemente o professor exerceu pouca influência.			,743
8. Os professores consideram que as <b>atividades experimentais</b> estimulam o interesse do aluno pela Física.			-,695

Encontramos para esses itens três autovalores, que estão correlacionados com os itens correspondentes, como podemos observar na tabela. A interpretação desses autovalores (ou fatores) é um processo de inferência no conjunto de itens que a eles estão correspondidos. Esses três fatores representam aproximadamente 54% da variância total.

No primeiro fator temos os itens 21,29 e 25 com cargas fatoriais significativas<sup>6</sup>, ou seja, acima de 0,4. Então analisando essas questões encontramos:

Tabela 2 – Itens da CGEF relacionados com o primeiro fator.

21	Quando as notas dos alunos em física melhoram, freqüentemente é devido ao professor que encontrou <b>estratégias de ensino mais eficazes</b> .
29	O <b>desempenho dos alunos</b> em física está diretamente relacionado <b>à eficácia do seu professor</b> no ensino.
25	A <b>dificuldade de aprendizagem</b> de um aluno em física pode ser superada por um bom professor.

Para os itens relacionados com o primeiro fator, decidimos chamá-lo de **fator metodológico**, pois ele relaciona a busca por estratégias de ensino mais eficazes com o desempenho do aluno objetivando a superação de suas dificuldades de aprendizagem.

Relacionados com o segundo fator, encontramos os itens 2, 4, 28 e 1.

<sup>6</sup> Essa é uma questão arbitrária.

Tabela 3 – Itens da CGEF relacionados com o segundo fator.

2	Os professores acreditam que <b>os conceitos físicos</b> são muito abstratos e dificilmente entendidos pelos alunos.
4	Os professores acreditam que um aluno com <b>dificuldades em matemática</b> não se interessará pela Física
28	Um <b>grande esforço</b> do professor para ensinar física produz pouca mudança no desempenho dos alunos.
1	Os professores consideram os <b>conceitos físicos</b> acessíveis a todos os alunos.

Para se ter um ensino de Física conceitual e ajudar os alunos a superarem as suas dificuldades nas operações matemáticas é necessário muito esforço por parte do professor, assim chamamos este fator de **dedicação do professor**.

No terceiro fator, encontramos relações com os itens 8 e 19.

Tabela 4 – Itens da CGEF relacionadas com o terceiro fator

19	Quando um aluno <b>melhora seu desempenho</b> nas aulas de física, freqüentemente o professor exerceu pouca influência.
8	Os professores consideram que as <b>atividades experimentais</b> estimulam o interesse do aluno pela Física.

A este fator chamamos de **percepção do desempenho dos alunos**, pois a correlação negativa do item 8 indica que, no ensino de Física, as atividades experimentais apesar de despertarem o interesse dos alunos, pouco influenciam no desempenho dos mesmos, o que significa que o desempenho do aluno está vinculado exclusivamente aos conteúdos de caráter não-experimental.

Assim, para a crença de eficácia geral no ensino de Física (CGEF) temos três fatores que a influenciam: os fatores metodológicos, dedicação do professor e percepção do desempenho. Esse resultado é interessante na medida em que explicita os fatores que influenciam a crença de eficácia geral no ensino com respeito à Física.

Ela está ligada a aspectos metodológicos, na busca por melhores estratégias de ensino, à dedicação do professor, pois para ensinar conceitos físicos e ajudar os alunos no enfrentamento de suas dificuldades é necessário muito esforço e ao fator percepção do desempenho dos alunos, pois a eficácia do ensino é percebida quando há reflexo no desempenho dos alunos e esse desempenho está ligado quase que exclusivamente à atividades não-experimentais.

Tabela 5 - Matriz rotacionada para os itens da CPPF.

	1	2	3	4
33. Quando um <b>aluno tem dificuldades</b> para compreender um conceito de física, eu geralmente sei como <b>ajudá-lo a compreender melhor</b> .	,756			
32. Eu sei que possuo as <b>habilidades necessárias</b> para ensinar física aos alunos.	,735			
31. Eu sempre sou capaz de <b>responder às perguntas</b> dos alunos sobre física.	,671			
30. Eu encontro dificuldades para <b>explicar como funcionam os experimentos</b> de física para os alunos	,648			
16. Ensinar física me faz sentir <b>desconfortável e nervoso</b> .	,584			
9. Eu me considero capaz de <b>implementar atividades experimentais</b> em meu ensino		581		
20. Eu continuamente <b>encontro maneiras melhores</b> para ensinar física para meus alunos.		,763		
22. Eu não sou muito eficaz em <b>desenvolver atividades</b> experimentais.		,716		
15. Eu acredito ter condições para <b>promover a motivação</b> dos meus alunos nas aulas de física.			,781	
13. Eu consigo estabelecer uma relação entre a minha <b>formação acadêmica</b> e a minha <b>capacidade em motivar</b> os alunos durante as aulas de física.			,567	
3. Eu me considero capaz de tornar os <b>conceitos físicos</b> acessíveis a todos os alunos.			,527	
24. Eu não me considero <b>capaz de ensinar física</b> para meus alunos.				,526
34. Eu não sei o que fazer para <b>despertar o interesse</b> dos alunos pela física.				,490

Para os itens da CPPF encontramos quatro fatores que correspondem a aproximadamente 63% da variância total, mais uma vez utilizamos como critério para a definição dos fatores o padrão do pacote SPSS<sup>®</sup>, ou seja, foram considerados os fatores com valores superiores a 1. As cargas fatoriais com valores abaixo de 0,4 foram desconsideradas.

O primeiro fator está relacionado com os itens 33, 32, 31, 30 e 16.

Tabela 6 – Itens da CPPF relacionados com o primeiro fator

33	Quando um <b>aluno tem dificuldades</b> para compreender um conceito de física, eu geralmente sei como <b>ajudá-lo a compreender melhor</b> .
32	Eu sei que possuo as <b>habilidades necessárias</b> para ensinar física aos alunos.
31	Eu sempre sou capaz de <b>responder às perguntas</b> dos alunos sobre física.
30	Eu encontro dificuldades para <b>explicar como funcionam os experimentos</b> de física para os alunos.
16	Ensinar física me faz sentir <b>desconfortável e nervoso</b> .

Analisando os itens relacionados a esse fator, decidimos identificá-lo como **fator competência docente**, pois esses itens tratam de afirmações relacionadas com a prática docente: possuir as habilidades necessárias para o ensino de Física, ser capaz de responder as perguntas dos alunos e explicar os experimentos, ser capaz de ensinar Física, ajudar os alunos no

enfrentamento de suas dificuldades e se sentir confortável na atividade de ensino dessa disciplina.

Para ao segundo fator temos os itens 9, 20 e 22.

Tabela 7 – Itens da CPPF relacionados com o segundo fator

9	Eu me considero capaz de <b>implementar atividades experimentais</b> em meu ensino
20	Eu continuamente <b>encontro maneiras melhores</b> para ensinar física para meus alunos.
22	Eu não sou muito eficaz em <b>desenvolver atividades</b> experimentais.

Chamamos este fator de fator **inovação no ensino**, pois ele está relacionado à aspectos relativos à procura de melhores formas de ensino por parte do professor. Assim, os professores identificaram a implementação de atividades experimentais como uma forma potencial de diversificar o ensino.

Considerando o terceiro fator encontramos correlações com os itens 15, 34, 13, 3 e 22.

Tabela 8 – Itens da CPPF relacionados com o terceiro fator

15	Eu acredito <b>ter condições para promover a motivação</b> dos meus alunos nas aulas de física.
13	Eu consigo estabelecer uma relação entre a minha <b>formação acadêmica</b> e a minha <b>capacidade em motivar</b> os alunos durante as aulas de física.
3	Eu me considero capaz de tornar os <b>conceitos físicos</b> acessíveis a todos os alunos.

Esses itens evidenciam aspectos motivacionais no ensino de Física, como a capacidade de motivar os alunos por meio de um ensino mais conceitual. Assim, esse fator foi identificado como **motivação no ensino**.

O quarto fator se relaciona com os itens 24 e 34.

Tabela 9 – Itens da CPPF relacionados com o quarto fator

24	Eu não me considero <b>capaz de ensinar física</b> para meus alunos.
34	Eu não sei o que fazer para <b>despertar o interesse</b> dos alunos pela física.

Esses dois itens se relacionam com a capacidade que o professor possui para despertar o interesse dos alunos com a sua capacidade de ensinar Física, ou seja, fica explícita a relação entre a percepção do interesse dos alunos e a eficácia do professor. Essa característica é, assim como o fator 3, de ordem motivacional, se diferenciando pela relação entre o interesse dos alunos e o aprendizado em Física. Assim, chamamos a esse fator de **percepção do envolvimento dos alunos**.

Dessa forma temos para a crença de eficácia pessoal dos professores de Física a presença de quatro fatores: competência docente, inovação no ensino, motivação no ensino e percepção do envolvimento dos alunos.

Como o conceito de eficácia pessoal é entendido como um julgamento pessoal das próprias capacidades frente a uma atividade específica vemos, nesse caso, que esse julgamento no caso do professor de Física depende desses fatores, ou seja, de sua formação, de sua capacidade de incentivo à inovação, motivação e envolvimento dos alunos.

## CONCLUSÕES

Essa pesquisa teve como objetivo analisar as crenças de eficácia dos professores de Física em atuação em escolas do nível médio. As crenças estudadas foram: a Crença de Eficácia Pessoal do Professor e a Crença de Eficácia Geral no Ensino (Woolfolk e Roy, 1990).

A Crença de Eficácia Geral no Ensino de Física (CGEF) se mostrou por meio da análise fatorial como sendo influenciada por três fatores: fator metodológico, dedicação do professor e desempenho dos alunos. Assim, podemos inferir que para esses professores o ensino eficiente de Física depende do relacionamento das questões metodológicas com a dedicação do professor. O papel da percepção do desempenho dos alunos também é destacado, associando um ensino eficaz com o alcance de melhores desempenhos acadêmicos.

Outro ponto que merece mais atenção é a correlação negativa entre experimentação e o fator desempenho dos alunos. Embora os resultados demonstrem que existe uma crença de que atividades experimentais promovem a motivação dos alunos e que elas são privilegiadas pelos professores na busca por melhores formas de ensinar, esse tipo de atividade não é considerada quando o aluno tem seu desempenho avaliado.

Por meio da análise fatorial evidenciaram-se quatro fatores que influenciam a Crença de Eficácia Pessoal do Professor de Física (CPPF): competência docente, inovação no ensino, motivação no ensino e percepção do envolvimento dos alunos. Com relação ao primeiro fator, fica explícito o caráter pessoal da CPPF, a “auto-eficácia” do professor deve estar ligada à sua percepção de sua competência na tarefa de ensinar e da adequação de sua formação.

Podemos entender essa “percepção de capacidade” como fortemente influenciada por fatores pessoais, advindos da experiência, que no caso das crenças de auto-eficácia foram chamados por Bandura de *experiências de êxito*. Assim, quanto maiores as experiências desse tipo, maior a percepção de que se é capaz de realizar uma tarefa.

O segundo e o terceiro fator parecem pertencer à forma pela qual a competência do professor de Física se exerce. O escopo da eficácia pessoal do professor de Física exige capacidade de inovação e motivação desse professor.

Vale lembrar que nossos resultados mostram que os professores apontaram a experimentação como uma forma de inovação, o que demonstra a importância das atividades práticas no cotidiano do ensino de Física. Com relação à motivação, ficou explícito a relação entre a percepção que o professor possui da sua capacidade de motivar os alunos e o uso de um ensino conceitual.

Esses dois fatores podem ser entendidos como produtos das influências sociais tão discutidas nos trabalhos de Bandura. O que esses professores entendem como atividades inovadoras e motivadoras no ensino de Física possivelmente dependem de suas observações e de discussões teóricas e práticas.

Para Bandura, o processo de formação das crenças de auto-eficácia passa pelo que ele chamou de experiências vicárias e persuasão verbal. As experiências vicárias se relacionam com a observação da execução de uma atividade executada por outros e a persuasão verbal se refere à influência das discussões entre os pares.

O quarto fator se refere ao engajamento dos alunos nas atividades de ensino, para os professores o julgamento de sua capacidade de ensinar Física passa pela habilidade dos mesmos em despertar o interesse dos alunos com relação aos conteúdos ensinados.

Assim esses fatores que influenciam tanto a CPPF como a CGEF sinalizam a resposta para o objetivo dessa pesquisa, ou seja, foi possível explicitar, dentro dos limites metodológicos e analíticos, os principais influenciadores das crenças de eficácia dos professores de Física do nível médio. Entendemos, porém, a necessidade da realização de novas investigações, como pesquisas qualitativas, que busquem uma reflexão sobre a importância desses fatores nas crenças de eficácia de professores de Física nesse contexto.

## REFERÊNCIAS

BANDURA, Albert. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. Psychological review, v. 84, n.2, p.191-215, 1977.

\_\_\_\_\_. Self-efficacy. In: \_\_\_\_\_. Social foundations of thought and action: a social cognitive theory. Englewood Cliffs: Prentice hall, 1986. p. 390-453.

\_\_\_\_\_. Self-efficacy: the exercise of control. New York: W. H. Freeman, 1997.

\_\_\_\_\_. The evolution of social cognitive theory. In: K. G. S.; M. A. H. (Eds.) Great Minds in Management: Oxford University Press, 2005. p. 9-35.

BARROS, M. A. ; VILLANI, Alberto . A dinâmica de grupos de aprendizagem de Física do Ensino Médio: um enfoque psicanalítico. Investigações em Ensino de Ciências, v. 9, n. 2, 2004. Disponível em: < <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>>. Acesso em: 20 Junho 2007.

BARROS, M. A. Análise da influência das crenças motivacionais de professores de Física do ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. Anais.... Bauru: ABRAPEC, 2005. CD-ROM.

BRITNER, S. L.; PAJARES, F. Sources of Science Self-Efficacy Beliefs of Middle School Students. Journal of Research in Science Teaching, vol. 43, n. 5, p. 485-499, 2006.

DANCEY, C. P.; REIDY, J. Estatística sem matemática para psicologia. Porto Alegre: Artmed, 2006. 608p.

ENOCHS, L. G.; RIGGS, L. M. Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: A preservice elementary scale. School Science and Mathematics, vol. 90, n. 8, p. 694-706, 1990.

KATELHUT, D. J. The Impact of Student Self-efficacy on Scientific Inquiry Skills: an Exploratory Investigation in River City, a Multi-user Virtual Environment. In: Journal of science education and technology, v. 16, n. 1, p. 99-111, 2007.

MORTIMER, E. SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sócio-cultural para analisar e planejar o ensino. Investigações em Ensino de Ciências, v.7, n.3, p. 1-24, 2002.

PALMER, D. Durability of changes in self-efficacy of preservice primary teachers. In: International Journal of science education, v. 28, n. 6, p. 655-671, 2006.

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, v.63, n.2, p. 167-199, 1993.

RIGGS, I. M.; ENOCHS, L. G. Toward the development of an elementary teachers science teaching efficacy belief instrument. Science Education, vol. 74, n. 6, p. 625-637, 1990.

SILVA, F. R.; BARROS, M. A.; COSTA, L. G.; LABURÚ, C. E.; COUTINHO, D. J. Um instrumento como proposta para a pesquisa das crenças motivacionais dos professores de Física. In: Simpósio Sulbrasileiro de Ensino de Ciências, 14., 2006, Blumenau. Anais... Blumenau: FURB, 2006. CD-ROM.

SILVEIRA, F. L. Validação de testes de lápis e papel. In: MOREIRA, M. A.; SILVEIRA, F. L. Instrumentos de pesquisa em ensino e aprendizagem. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1993.

SOLOMON, J. The social construction of school science. In: MILLAR, R. (Ed.) Doing science: images of science in science education. London, New York, Philadelphia: The Falmer Press, 1989. p.126-136.

STRIKE, K.A.; POSNER, G.J. A Revisionist Theory of Conceptual Change. In DUSCHL; HAMILTON (Eds.) Philosophy of Science, Cognitive Science and Educational Theory and Practice. Albany: Suny Press, 1992. p.147-176.

VILLANI, A.; BAROLLI, E. Um Esquema Heurístico de Análise e Interpretação da Aprendizagem. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA. 7., 2000, Florianópolis. Anais... Florianópolis: SBF, 2000. CD-ROM.

WOOLFOLK, Anita E.; HOY, Wayne K. Prospective teacher's sense of efficacy and beliefs about control. Journal of Educational Psychology, v. 82, n. 1; p. 81-91, 1990.