



**UNIVERSIDADE  
ESTADUAL de LONDRINA**

---

**FÁBIO RAMOS DA SILVA**

**ANÁLISE DAS CRENÇAS DE EFICÁCIA DE  
PROFESSORES DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO**

---

LONDRINA  
2007

FÁBIO RAMOS DA SILVA

**ANÁLISE DAS CRENÇAS DE EFICÁCIA DE  
PROFESSORES DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação, em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Alves Barros.

LONDRINA

2007

FÁBIO RAMOS DA SILVA

# **ANÁLISE DAS CRENÇAS DE EFICÁCIA DE PROFESSORES DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação, em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

## **COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Marcelo Alves Barros  
Universidade Estadual de Maringá

---

Prof. Dr. Carlos Eduardo Laburú  
Universidade Estadual de Londrina

---

Prof. Dr. Dirceu da Silva  
Universidade Estadual de  
Campinas

Londrina, \_\_ de \_\_\_\_\_ de 2007.

***“Bondade a sua explicar com tanta determinação  
exatamente o que sinto, como penso e o que sou  
eu realmente não sabia que pensava assim  
e agora você quer um retrato do país  
mas queimaram o filme, queimaram o filme...”  
(Legião Urbana – Mais do mesmo)***

## DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, Adalbertina e Antônio, pelo que são e pelo que sou.*

*Ao professor Dr. Aldevino Ribeiro da Silva pelas oportunidades e pela amizade.*

*À professora Lúcia Nascimento Nardi pela dedicação ao ensino de Ciências.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao professor Dr. Marcelo Alves Barros pela orientação dessa pesquisa e a amizade desses últimos anos.

Às considerações do professor Dr. Carlos Eduardo Laburú no exame de qualificação e no processo de validação do instrumento de coleta de dados.

Ao professor Dr. Dirceu da Silva pelo enriquecimento do trabalho, graças as suas observações no exame de qualificação.

À professora Ms. Ivani Basso da Silva pela orientação na aplicação dos testes estatísticos.

À professora Dr. Analete Schelbauer pela colaboração no processo de validação do questionário e sua amizade.

Ao professor Dr. Luciano Gonsalves pela colaboração no processo de validação do questionário, pela amizade e paciência.

Aos meus familiares, sobretudo aos meus irmãos, pela amizade e compreensão.

Aos meus amigos de trabalho (e de fora dele também...), especialmente à Luciana Zollner e Mariza Antonia.

À professora Rita de Cássia Rabelo pela amizade e a leitura do texto.

À minha tia Maria de Lourdes pela sua doçura e amizade.

A todos os companheiros da turma do mestrado, principalmente aos amigos Fabiano Almeida e Meire Alice Rezler.

À Secretaria de Educação do Estado de São Paulo pela oportunidade de estudar.

Enfim a Deus, essa idéia que sempre me trouxe pensamentos positivos, motivação e esperança de dias melhores.

SILVA, Fábio R. Análise das crenças de eficácia dos professores de Física do Ensino Médio. Londrina, 2007. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina.

## RESUMO

Esse trabalho tem como objetivo analisar as Crenças de Eficácia de Professores de Física do nível médio. Para isso, foi necessário a elaboração de um instrumento de coleta de dados, um questionário do tipo Likert. A nossa amostra consistiu num número de cento e trinta e seis sujeitos. Utilizamos a Teoria Social Cognitiva de Albert Bandura como fundamentação teórica. Os dados coletados foram submetidos à aplicação de alguns testes estatísticos, como testes de correlação, teste Kruskal-Wallis e análise fatorial exploratória com o objetivo de estudar a validade do instrumento utilizado e analisar as Crenças de Eficácia dos Professores, estabelecendo associações entre os itens do questionário e entre os constructos apresentados e algumas variáveis independentes. Como resultados destacamos: os indícios de validade do instrumento de coleta de dados, a correspondência com resultados de importantes pesquisas, os fatores influenciadores dessas crenças no contexto do ensino de Física no ensino médio e a associação de fatores motivacionais com a formação do professor de Física

**Palavras-chave:** Ensino de Física, crenças de eficácia, motivação de professores.

SILVA, Fábio R. Efficacy beliefs analysis of the High School Physics teacher's. Dissertation (Master's Degree in Science Education and Mathematics Education) – Londrina State University.

## **ABSTRACT**

The purpose of this study is to analyze the beliefs of efficacy of Physics teachers in High School. Therefore the elaboration of an instrument of collection of data, a questionnaire of the Likert type was necessary. Our sample consisted of a number of one hundred and Thirty six subjects. We use the cognitive social theory of Albert Bandura as theoretical grounds. The collected data was submitted to the application of statistical tests, as Kruskal-Wallis test, correlation tests and factorial analysis with the aim of studying the validity of the used instrument and analyzing the teacher's efficacy beliefs, establishing associations between the items of the questionnaire and the presented constructos and some independent variables. As results we can highlight: the indications of validity of the instrument, the correspondence with others important works, the factors which affected these beliefs in the context of the education of Physics in High School and the association of motivational factors with teacher formation.

**Key words:** Education of Physics, efficacy beliefs, motivation of teachers.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Determinismo triádico de Bandura.....	28
Figura 2 – Expectativa de eficácia e expectativa de resultados.....	35
Figura 3 – Fatores que influenciam as CGEF.....	76
Figura 4 – Fatores que influenciam as CPPF.....	91

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1 – Caracterização dos professores discriminando a variável sexo.....	37
Tabela 2 – Caracterização dos professores discriminando a variável idade cronológica.....	38
Tabela 3 – Caracterização dos professores discriminando variável tempo de serviço.....	38
Tabela 4 – Caracterização dos professores discriminando a variável escola.....	38
Tabela 5 – Caracterização dos professores discriminando a variável séries escolares.....	39
Tabela 6 – Caracterização dos professores discriminando a variável formação.....	39
Tabela 7 – Caracterização dos professores discriminando a variável pós-graduação.....	39
Tabela 8 – Classificação para os escores dos itens positivos.....	45
Tabela 9 – Classificação para os escores dos itens negativos.....	45
Tabela 10 – Correlação item-total e alfa de Cronbach para os itens da CGEF.....	51
Tabela 11 – Correlação item-total e alfa de Cronbach para os itens da CPPF.....	53
Tabela 12 – Classificação para a idade.....	54
Tabela 13 – Classificação para o tempo de serviço.....	54
Tabela 14 – Classificação para formação acadêmica.....	54
Tabela 15 – Validação de critério.....	55
Tabela 16 – Teste de Kruskal-Wallis discriminando a variável formação acadêmica.....	57
Tabela 17 – Teste de Kruskal-Wallis discriminando a variável idade.....	58
Tabela 18 – Teste de Kruskal-Wallis discriminando variável tempo de serviço.....	59
Tabela 19 – Teste de Kaiser-Meyer-Olkin e de Esfericidade de Bartlett para os itens da CGEF.....	61
Tabela 20 – Teste de Kaiser-Meyer-Olkin e de Esfericidade de Bartlett para os itens da CPPF.....	61
Tabela 21 – Explicação da variância para os itens da CGEF.....	62
Tabela 22 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (CP com rotação varimax).....	63
Tabela 23 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (CP com rotação quartimax).....	64

Tabela 24 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (CP com rotação equamax).....	65
Tabela 25 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (AF com rotação varimax). ..	66
Tabela 26 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (AF com rotação quartimax).....	67
Tabela 27 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (AF com rotação equamax).....	68
Tabela 28 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (PAF com rotação varimax).....	69
Tabela 29 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (PAF com rotação quartimax).....	70
Tabela 30 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (PAF com rotação equamax).....	71
Tabela 31 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (ULS com rotação varimax).....	72
Tabela 32 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (ULS com rotação quartimax).....	73
Tabela 33 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (ULS com rotação equamax).....	74
Quadro 1 – Itens integrantes do fator 1 da CGEF.....	74
Quadro 2 – Itens integrantes do fator 2 da CGEF.....	75
Quadro 3 – Itens integrantes do terceiro fator da CGEF.....	76
Tabela 34 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (CP com rotação varimax). ..	77
Tabela 35 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método CP com rotação quartimax).....	78
Tabela 36 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método CP com rotação Equamax).....	79
Tabela 37 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método AF com rotação varimax).....	80
Tabela 38 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método AF com rotação quartimax) .....	81
Tabela 39 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método AF com rotação equamax).....	82
Tabela 40 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método PAF com rotação varimax).....	83
Tabela 41 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método PAF com rotação quartimax).....	84
Tabela 42 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método PAF com rotação equamax).....	85
Tabela 43 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método ULS com rotação varimax).....	86

Tabela 44 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método ULS com rotação quartimax).....	87
Tabela 45 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método ULS com rotação equamax).....	88
Tabela 46 – Explicação da variância para os itens da CPPF.....	89
Quadro 4 – Itens integrantes do primeiro fator da CPPF.....	89
Quadro 5 – Itens integrantes do fator 2 da CPPF.....	90
Quadro 6 – Itens integrantes do fator 3 da CPPF.....	90
Quadro 7 – Itens que integram o fator 4 da CPPF.....	91
Tabela 47 – Correlação dos fatores da CGEF com as variáveis: idade, tempo de serviço e formação acadêmica.....	92
Tabela 48 – Correlação dos fatores da CPPF com as variáveis: Idade, tempo de serviço e formação acadêmica.....	92
Tabela 49 – Teste de Kruskal-Wallis para os fatores da CGEF discriminando a variável formação.....	94
Tabela 50 – Teste de Kruskal-Wallis para a reta de regressão dos fatores da CGEF discriminando a variável tempo de serviço.....	95
Tabela 51 - Teste de Kruskal-Wallis para a reta de regressão dos fatores da CGEF discriminando a variável idade.....	96
Tabela 52 – Teste de Kruskal-Wallis para a reta de regressão dos fatores da CPPF discriminando a variável formação.....	97
Tabela 53 – Teste de Kruskal-Wallis para a reta de regressão dos fatores da CPPF discriminando a variável tempo de serviço.....	98
Tabela 54 – Teste de Kruskal-Wallis para a reta de regressão dos fatores da CPPF discriminando a variável tempo de serviço.....	99

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**AF** – *Alpha Factoring*.

**AFE** – Análise Fatorial Exploratória.

**CGEF** – Crença de Eficácia Geral no Ensino de Física.

**CP** – *Principal components*.

**CPPF** – Crença de Eficácia Pessoal do Professor de Física.

**KMO** – Teste de Kaiser-Meyer-Olkin.

**PAF** – *Principal Axis Factoring*.

**PSTE** – Personal Science Teaching Efficacy.

**STEBI-A** – *Science teaching efficacy belief instrument – versão A*.

**STEBI-B** – *Science teaching efficacy belief instrument – versão B*

**STOE** – *Science Teaching Outcomes Expectative*.

**SPSS** – *Statistical Packet for Social Sciences*

**TSC** – Teoria Social Cognitiva.

**ULS** – *Unweighted least squares*.

## SUMÁRIO

1. - O delineamento do problema.....	14
1.1 - Pesquisas sobre as crenças de auto-eficácia dos professores.....	17
1.2 - Organização do trabalho.....	24
2 - A Teoria Social Cognitiva de Bandura.....	26
2.1 - As crenças de auto-eficácia.....	28
2.2 - As crenças de eficácia coletiva.....	32
2.3 - Crenças de eficácia no ensino.....	34
3 - A pesquisa.....	36
3.1 - Objetivos.....	36
3.2 - O Problema da pesquisa.....	37
3.3 - Caracterização da amostra.....	37
3.4 - Aplicação do instrumento.....	40
4 - Elaboração do instrumento.....	41
4.1 - Quantificação das Respostas.....	44
4.2 - Quantificação dos Escores Totais.....	46
4.3 - Estudo da validade do instrumento.....	46
5 - Metodologia de Pesquisa.....	48
5.1 - Delimitação da pesquisa.....	48
6 - Análise dos dados.....	50
6.1 - Estudo da validade do instrumento de coleta de dados.....	50
6.2 - Análise das diferenças nos níveis das crenças entre os grupos dos professores.....	56
6.3 - Análise das correlações entre os itens dos constructos.....	60
6.4 - Análise fatorial exploratória para os itens da CGEF.....	61
6.5 - Análise fatorial exploratória para os itens da CPPF.....	77
6.6 - Análise das correlações dos fatores na amostra.....	92
6.7 - Análise das diferenças dos escores das retas de regressão dos fatores gerados para a CPPF e para a CGEF nos diferentes grupos de professores de Física.....	93
7 - Conclusões.....	102
Referências.....	105
Apêndice A - O questionário.....	112
Apêndice B - Carta aos professores.....	114
Apêndice C - Termo de consentimento.....	115
Apêndice D - Apresentação dos dados.....	116

## 1 - Delineamento do problema

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 críticas aparecem dentre vários pesquisadores da área de ensino de Ciências (Solomon, 1989; Pintrich *et al.*, 1993; Cobern, 1996; Mortimer, 1995; Moreira, 1996; Villani e Cabral, 1997; Mortimer, 1998; Villani e Barolli, 2000; Moreira, 2002; Mortimer e Scott, 2002; Duit e Treagust, 2003; Barros, 2004; Duval, 2004; Laburú e Carvalho, 2005), na medida em que buscam inspiração em outras áreas do conhecimento, como a Psicologia, a Sociologia, a Filosofia da Linguagem e a Psicanálise, na tentativa de avançar na capacidade explicativa e interpretativa dos processos de ensinar e aprender, assim como na compreensão da prática do magistério nos diferentes níveis de ensino.

De modo resumido podemos apontar que o movimento de mudança conceitual tem organizado o seguinte programa de pesquisa: I) identificar as idéias e representações dos alunos (Pfund e Duit, 1994); II) caracterizar suas concepções, tendo como referência trabalhos de filósofos da Ciência, como Kuhn, Lakatos, Laudan, Bachelard e outros (Posner *et al.*, 1982; Villani, 1992; Mortimer, 1995; Laburú e Niaz, 2002); III) interpretar os processos caracterizados por interferências de idéias prévias sobre as novas idéias, focalizando, sobretudo, estratégias tais como, a do conflito cognitivo, analogias e metáforas (Clement *et al.*, 1989; Scott *et al.*, 1992; Villani e Orquiza, 1995), a de resolução de problemas (Gil-Pérez & Martínez-Torregrosa, 1983) e a de metacognição (Gunstone, 1992); e IV) compreender os mecanismos e as condições que tornam possível a produção de conhecimento científico (Niedderer e Schester, 1992; Hewson e Thorley, 1989).

Podemos afirmar que o objetivo proposto pelos pesquisadores em mudança conceitual é incentivar e provocar a modificação de conceitos, idéias e representações trazidas pelos alunos, em conceitos, idéias ou representações

legitimadas pela comunidade científica. Assim, o aspecto considerado principal para esses trabalhos é o cognitivo.

Entre as investigações que apontam para um esgotamento dos pressupostos da mudança conceitual destacamos aquelas que põem 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, subjetivos e afetivos.

Há autores (Fillou, 1984; Pajak, 1981) que entendem que tais aspectos estão correlacionados às emoções que permeiam as relações estabelecidas em classe entre alunos e professor. Dessa maneira, o saber específico é relegado a um segundo plano, ou às vezes, até mesmo desaparece frente às tentativas de melhoria do clima afetivo de uma classe.

Por outro lado, 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 levar em conta aspectos da relação ensino-aprendizagem até então pouco considerados, tais como 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, começa, então, a ser considerada um 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 das pesquisas na busca de explicações e maneiras de tratamento dos problemas de aprendizagem, principalmente aqueles relativos aos conhecimentos de Física, por meio 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.

De maneira geral, os modelos que apenas relevam o domínio cognitivo, evitam incluir metas individuais, intenções, propósitos, expectativas ou necessidades. Ou seja, os aspectos motivacionais não são considerados na

investigação das chamadas competências cognitivas para as quais, de certa maneira, o aluno estaria sendo preparado.

Por sua vez, 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 e da aprendizagem, 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.

Conforme é relatado nos trabalhos citados acima, muitas das crenças dos professores são importantes no desenvolvimento de suas aulas, na criação ou na manutenção da motivação dos alunos, sendo que, algumas delas são conscientes e outras, no entanto, dizem respeito à rotina que o professor desenvolveu dentro de seu fazer docente, ou seja, os saberes da práxis.

Entre os principais exemplos de crenças educacionais dos professores podemos citar: as crenças sobre a natureza do conhecimento científico, de caráter *epistemológico*; as crenças sobre as disciplinas ou conteúdos específicos, de caráter *instrucional*; e, as crenças de auto-eficácia dos professores, ou seja, a percepção de si mesmo como professor e o sentimento de crescimento pessoal e/ou profissional, que traduz a confiança em realizar tarefas docentes específicas, de caráter *motivacional* (Laburú, 2005).

Essas abordagens se constituem em tentativas de responder às revisões sobre os trabalhos na área, as quais indicam ser necessário considerar e incluir dimensões sociopsicológicas e fatores ambientais (Confrey, 1990).

Deste modo, os trabalhos e resultados mais recentes na área de ensino de Ciências, trazem a necessidade de compreender de que maneira os fatores motivacionais podem influenciar a aprendizagem. A inclusão dos aspectos motivacionais no processo educacional traz novas questões para serem equacionadas e (re)pensadas acerca da relação ensino-aprendizagem e, ao mesmo tempo, nos colocam em contato com a complexidade dessa relação.

Em síntese, o quadro delineado pelos resultados das pesquisas no campo da educação científica ao longo dos anos, particularmente no que se refere aos

avanços na compreensão do processo de aprendizagem, já aponta para a necessidade e a relevância de uma prática de magistério mais complexa e original, se o que se pretende é um ensino com qualidade e o rompimento com a cultura do fracasso escolar.

É nesse sentido que a mudança das práticas escolares é urgente; há muito que a escola pode e deve fazer na criação de condições efetivas de aprendizagem e de inclusão.

Nesse contexto, nossa pesquisa se justifica como uma investigação a respeito das crenças de eficácia que professores de Física do Ensino Médio possuem a seu respeito e ao ensino dessa disciplina.

### **1.1 - Pesquisas sobre as Crenças de Eficácia dos Professores**

Mas, por que investigar as crenças de eficácia dos professores de Física? Qual a relevância desse tema para a pesquisa em educação científica? Segundo Koballa e Crawley (*apud* Riggs e Enochs, 1990) o significado de crença é relacionado com o conceito de verdade, ou seja, uma crença é uma informação que é tomada como verdadeira. Já as Crenças de Eficácia (Bzuneck, 2001) estão relacionadas com aquelas que se referem às percepções de capacidades para executar atividades específicas como o ensino, por exemplo.

Segundo a tradição de pesquisa do sistema de Crenças de Eficácia de Professores (Bzuneck, *op. cit.*; Luppi, 2003; Fregonese, 2000) podemos elencar pelo menos três tipos de crenças: Crença de Eficácia Pessoal do Professor, Crença de Eficácia Geral no Ensino e Crença de Eficácia Coletiva. Vale lembrar que seguramente (Bzuneck, 2001) a crença de Eficácia Pessoal equivale ao conceito de auto-eficácia de Bandura (1986). Nesse trabalho, serão nosso objeto de estudo, as Crenças de Eficácia Pessoal e as Crenças de Eficácia Geral no Ensino de Professores de Física do nível médio.

Do contato diário com profissionais do ensino, percebe-se que mesmo quando dotados de toda a competência pedagógica exigida e dos conhecimentos pertinentes às suas matérias, os professores sofrem freqüentes abalos em sua

motivação para continuarem a despendendo esforços em direção às grandes metas educacionais que devem atingir com suas classes.

Em geral, tais professores reclamam das dificuldades em manter a disciplina em suas classes e do pouco ou nenhum envolvimento dos seus alunos com a aprendizagem. Costumam atribuir as causas do fracasso escolar à incompetência de seus alunos, às péssimas condições de trabalho e a sua perda crescente de autoridade.

Também encontramos, no outro extremo, aqueles professores que são apontados pelos colegas, alunos e equipe de direção escolar como referência de um bom professor. São capazes de capturar seus alunos, envolvendo-os ativamente nas atividades propostas em sala de aula, inclusive os chamados “alunos-problema”.

Tais alunos costumam respeitar esses tipos de professores como verdadeiras autoridades. Em contrapartida, esses mesmos professores esforçam-se em superar o fracasso escolar de seus alunos, sendo considerados pelos membros da instituição como empenhados, perspicazes e inovadores. Gostam de seus alunos, atuando de forma receptiva e atenciosa, o que pode ser evidenciado pelo retorno que recebe dos mesmos.

Como explicar esses diferentes comportamentos dos professores que, muitas vezes, estão inseridos nas mesmas condições de contorno escolar? Como o desempenho dos professores pode afetar o desempenho dos seus alunos e a motivação para aprender?

Para responder a essas perguntas utilizaremos um conceito desenvolvido nas últimas duas décadas no campo da Psicologia e que se revelou de alto poder explicativo dos sucessos e fracassos no contexto escolar.

Trata-se do conceito denominado de crenças de auto-eficácia, que é a percepção, ou expectativa que uma pessoa tem de si. Essas crenças consistem em um julgamento ou conceituação das próprias capacidades de executar uma tarefa, tanto quanto cursos de ação exigidos para se atingir certo grau de performance (Bandura *apud* Bzuneck, 2000; Zusho, Pintrich e Coppola, 2003).

Ashton e seus colaboradores (1984; 1985) são considerados como os primeiros na década de oitenta a pesquisarem as crenças de professores. Eles utilizaram uma metodologia mista incluindo a aplicação de um questionário baseado numa pesquisa anterior da *Rand Corporation* (Bzuneck, 2001) e entrevistas com um grupo de 48 professores. Os principais resultados desse trabalho demonstraram a

diferença no nível de eficácia pessoal e das crenças de eficácia no ensino nos professores.

Gibson e Dembo (1984) pesquisaram as crenças de professores quanto ao seu relacionamento com alunos difíceis. Utilizaram para a coleta de dados a aplicação de um questionário de 30 itens com uma escala de respostas do tipo Likert (1976).

Os dados fornecidos por uma grande quantidade de professores do ensino básico foram analisados mediante uma análise fatorial. Os autores descobriram que os professores com alto nível de crenças de auto-eficácia acreditavam ser capazes de ensinar até mesmo para os alunos mais difíceis mediante maior esforço e ajuda de familiares. Os professores com baixo senso de eficácia pessoal acreditavam que pouco poderiam fazer por esses alunos, mediante a realidade escolar e social dos mesmos.

No contexto escolar, as crenças de auto-eficácia tanto de professores como de alunos situam-se entre as mais estudadas pelos teóricos da motivação e fazem parte do conjunto de muitas outras crenças que influenciam determinantemente o quê e como um indivíduo percebe, compreende, aprende e realiza (Kagan, 1992; Pajares, 1992; 1996).

Brophy (1991) demonstrou como surgiu o interesse dos pesquisadores pelas crenças dos professores, enquanto variável de predição da eficácia do ensino. Nos anos 60 e 70, segundo esse autor, as pesquisas focalizavam aspectos relativamente genéricos do ensino. Para se provar que os professores fazem diferença, havia uma preocupação em se relacionar eventuais progressos dos alunos, medidos por testes padronizados de desempenho, com determinados padrões de manejo de classe.

Era muito comum, àquela época, a avaliação do aproveitamento do tempo por parte dos alunos e de como os professores conseguiam assegurar seu engajamento nas tarefas escolares. A partir dos anos 80, ainda de acordo com Brophy, verificou-se uma sensível mudança de enfoque graças, em primeiro lugar, ao emprego de métodos mais refinados de natureza qualitativa, como de entrevistas e estudos de caso, entre outros.

A preocupação dos estudiosos voltou-se também mais para os processos ocorrentes em sala de aula e a aprendizagem passou a ser medida com referência a esse critério. Além disso, surgiu uma valorização daquilo que se denomina

comumente auto-regulação no processo de aprender (Zimmerman, Bandura e Martinez-Pons, 1992).

Foi nesse contexto que os pesquisadores identificaram diferenças entre os professores em função de seus conhecimentos da matéria e de suas crenças sobre ensino e aprendizagem. Para o estudo dessas crenças também contribuiu o desenvolvimento das tendências cognitivistas da psicologia contemporânea (Krüger, 1993). Contudo, o senso de eficácia continua sendo uma das crenças educacionais mais importantes dos professores (Pajares, 1992).

Para Schunk (1991), no contexto escolar essas crenças tratam de convicções pessoais, como, por exemplo, executar uma tarefa num grau de qualidade definida e dizem respeito a uma avaliação pessoal quanto à própria inteligência, habilidade, conhecimento e capacidade. Efetivamente, não significa possuir tais qualidades, mas acreditar que as possua.

Em síntese, altas crenças de auto-eficácia dos professores apareceram relacionadas com: (a) melhor desempenho dos alunos, em diversas disciplinas focalizadas; (b) incrementos das crenças de auto-eficácia dos próprios alunos, consideradas como variável determinante de sua motivação; e (c) a adoção de estratégias mais adequadas de lidar com os alunos, especialmente com alunos-problema.

Inversamente, professores com percepções mais baixas de auto-eficácia caracterizaram-se por uma tendência de evitar atividades novas e até de planejá-las, quando as consideravam acima de suas capacidades; eram menos persistentes no trato com alunos portadores de dificuldades e se mostravam menos dispostos a inovações (Schunk, *op. cit.*).

Diante de tais descobertas, Woolfolk (1993), entre outros, concluiu enfaticamente que a crença de eficácia dos professores é uma das poucas características pessoais que, de modo consistente, tem aparecido como relacionada ao desempenho dos alunos.

No mesmo sentido, as interações sociais entre os professores exercem poderoso efeito sobre suas crenças de eficácia. O clima geral da escola tem impacto considerável nelas, em que se notaram aumentos nas crenças de auto-eficácia dos professores que percebiam em suas escolas altos níveis de colaboração entre eles mesmos e os supervisores.

Os professores mais jovens e inexperientes, com crenças iniciais baixas de auto-eficácia, tiveram incremento nessas crenças ao trabalharem cooperativamente com professores mais experientes e com crenças mais elevadas.

Assim, as interações com colegas que propiciem *feedback* confirmatório aos procedimentos didáticos empregados pelo professor contribuem para a Crença de Eficácia Pessoal, enquanto que, um *feedback* negativo pode reduzir tal crença.

Pesquisas sobre formação de professores têm mostrado, de modo geral, que esses profissionais entram nos programas de formação com crenças pessoais a respeito do ensino, com imagens do bom professor, imagens de si mesmos como docentes e a memória de seus bons professores e de si próprios quando eram alunos.

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) e, poderíamos dizer, durante a vida profissional. O clima de uma sala de aula, com as conseqüências de motivação e performance dos alunos, é determinado em boa parte pelas crenças de auto-eficácia do professor.

Não é o caso de se sobrestimar a importância das crenças de auto-eficácia dos professores, porque outras variáveis podem ser até mais relevantes do que essa (Schunk, 1991) para favorecer o ensino.

Entretanto, cabe reiterar aquilo que Bandura (1986; 1993) sustenta, apoiado em dados de pesquisa, que o clima de uma sala de aula e as metas de realização nela estabelecidas, com as conseqüências de motivação e de performance dos alunos, são determinados em boa parte pelas crenças de auto-eficácia de quem está dirigindo a classe.

A consideração dessa variável pessoal deve, portanto, e como ponto de partida, fazer parte das providências e iniciativas de todos aqueles que se preocupam com a qualidade dos produtos educacionais e com o próprio bem-estar dos professores.

Woolfolk e Hoy (1990) aplicaram um questionário composto por 20 itens, que tinha como finalidade a mensuração da eficácia pessoal do professor e a eficácia do ensino. Dos 20 itens, oito diziam respeito à eficácia do ensino e o restante à eficácia pessoal do professor.

Nesse trabalho, os autores argumentam que a aplicação dos conceitos de eficácia pessoal e eficácia no ensino, utilizadas nos trabalhos anteriores deveriam ser discriminadas, pois havia discussões sobre o significado desses conceitos.

No Brasil, Bzuneck e Guimarães (2003) utilizaram a análise fatorial para validar uma versão brasileira do questionário de Woolfolk e Hoy, para isso foi utilizada uma amostra de 442 professores das quatro primeiras séries do ensino fundamental.

Fregoneze (2000) pesquisou as crenças de auto-eficácia de um grupo de professores brasileiros do ensino médio num contexto de profundas alterações curriculares. Como um dos resultados de sua pesquisa, a autora destaca a disparidade entre o nível das crenças de auto-eficácia de dois grupos de professores. Por meio de entrevistas, evidenciou-se que os professores com maior nível de crenças lidaram de uma forma mais positiva frente às mudanças contextuais.

Luppi (2003) investigou as crenças de auto-eficácia de professores do ensino fundamental em diferentes contextos escolares. Para isso, a pesquisadora buscou analisar os níveis dessas crenças em várias escolas com situações socioculturais diferenciadas. Embora fosse detectada uma diferença significativa entre os níveis de crenças de professores pertencentes a duas escolas, os seus resultados revelaram uma relativa estabilidade para o restante das escolas.

Particularmente, no ensino de Ciências destacam-se as pesquisas de Riggs e Enochs (1990). Os autores desenvolveram dois instrumentos para a quantificação das crenças de eficácia entre professores de Ciências do ensino básico. Um primeiro, uma escala do tipo Likert (1976), com 25 itens, para estudar as Crenças de Eficácia com professores de Ciências em exercício, o instrumento foi chamado de STEBI - A (*Science Teaching Efficacy Belief instrument*).

Em seguida, os autores apresentaram uma escala semelhante à STEBI - A, mas com 23 itens para a pesquisa das crenças dos professores de Ciências em formação o STEBI - B. Ambos os instrumentos são compostos por dois tipos de itens, itens que quantificam as crenças pessoais, chamadas pelos autores de PSTE (*Personal Science Teaching Efficacy*) e itens para a quantificação das crenças no ensino, as STOE (*Science Teaching Outcomes Expectative*). Esses instrumentos se mostram interessantes, pois, permitem analisar as crenças dos professores de Ciências em diferentes estágios de sua carreira.

Segundo Riggs e Enochs (1990) embora exista um grande volume de produção científica, no que se refere ao ensino de Ciências, de modo geral, poucas são as pesquisas que se propõem a investigar esses tipos de crenças dos professores de Ciências.

Pesquisar as crenças de auto-eficácia dos professores de Ciências é relevante na medida em que elas influenciam diretamente as atitudes do professor e o seu comportamento em situação de ensino (Koballa e Crawley *apud* Riggs e Enochs, *op. cit.*).

Essas crenças são formadas durante o processo de escolarização dos professores, por meio da observação das atividades escolares e do comportamento dos diversos atores responsáveis pela tarefa de ensinar, acompanhando o professor durante todo o desenvolvimento de sua trajetória profissional (Pajares, 1992).

Um trabalho que merece destaque foi desenvolvido por Silva e 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 da fala dos alunos; motivantes e desmotivantes para alunos, criadas a partir da fala 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 organizadas em duas dimensões: Exercício Profissional e Relações Afetivas. Assim, os autores citados, indicam como professores e alunos possuem diferentes referenciais dos aspectos motivacionais em situação de ensino.

Por sua vez, Barros (2005) investigou as crenças motivacionais de professores de Física do ensino médio de uma escola pública, por meio de

entrevistas semi-estruturadas. O autor encontrou o estabelecimento de algumas relações entre a motivação desses professores e sua escolha profissional, grau de esforço e de persistência, estabelecimento de metas para si mesmos e reações a eventuais fracassos. Assim, percebe-se que a motivação desses professores depende desses fatores e da forma como os mesmos lidam com os resultados de sua prática de ensino, tanto os favoráveis como os desfavoráveis.

Palmer (2006) apresenta os resultados de uma pesquisa longitudinal, com professores primários de Ciências, que tinha como objetivo explicitar a durabilidade das mudanças no nível das crenças de auto-eficácia de um grupo de professores australianos. Para isso, os níveis de auto-eficácia dos professores foram quantificados no início e no final de um curso de formação. Os resultados revelaram incrementos significativos na auto-eficácia do grupo de professores. Para analisar a durabilidade dessas mudanças foram realizadas entrevistas um ano após o término do curso.

Britner e Pajares (2006) numa pesquisa com 319 alunos do ensino médio, buscaram analisar o grau de influência das fontes (experiências de êxito, experiências vicárias, persuasão verbal e estados fisiológicos) das Crenças de auto-eficácia (Bandura, 1997) sobre a auto-eficácia no ensino de Ciências. Um resultado interessante é a disparidade entre os níveis de auto-eficácia nas Ciências revelada entre os garotos e as garotas, sendo que as últimas possuíam-nas num maior nível.

Katelhut (2007) relacionou o nível de auto-eficácia de alunos com a sua capacidade de argumentação em atividades de Ciências. O procedimento utilizado pela pesquisadora consistiu em um estudo longitudinal, durante o desenvolvimento de uma atividade de ensino em um ambiente virtual. Foi observado que os alunos com maiores níveis de auto-eficácia demonstraram maior capacidade argumentativa.

## **1.2 – Organização do trabalho**

Nesse capítulo apresentamos uma revisão bibliográfica, discutindo algumas pesquisas importantes acerca do nosso tema. A apresentação dos próximos capítulos procura organizar de forma didática o desenvolvimento da investigação.

No segundo capítulo destacamos nosso referencial teórico, a Teoria Cognitiva Social de Albert Bandura (1986; 1997; 2005). Dentre os desdobramentos dessa teoria destacamos o conceito de auto-eficácia, pela sua importância na teoria de Bandura e nos trabalhos de seus seguidores.

O terceiro capítulo aborda a definição dos objetivos dessa pesquisa, do problema da investigação e da amostra. De forma bastante sintética esses pontos são discutidos, de maneira que eles ganham significado com a leitura dos demais capítulos.

O capítulo seguinte se refere à elaboração do instrumento de coleta de dados, um questionário do tipo Likert. Além disso, apresentamos os procedimentos utilizados para o estudo da validade do mesmo.

A metodologia do trabalho é o assunto do capítulo cinco. Nele são discutidas as delimitações da mesma e o desenho da pesquisa, ou seja, como a mesma foi realizada.

O capítulo seis apresenta os resultados da aplicação dos testes estatísticos na amostra, destacando-se os resultados advindos do processo de validação do instrumento de coleta de dados e a análise das correlações entre os itens do questionário.

No último capítulo temos as conclusões da pesquisa, ou seja, buscamos nos resultados e na fundamentação teórica uma resposta para o nosso problema de pesquisa, assim como, o atendimento dos nossos objetivos.

## 2 - A Teoria Social Cognitiva de Bandura

A Teoria Social Cognitiva de Bandura é uma teoria psicológica que possui uma perspectiva de auto-regulação para o funcionamento humano. Nesse sentido, as pessoas são auto-reflexivas e auto-reguladas, e esses processos psicológicos são fortemente influenciados por fatores sociais.

Assim, os seres humanos procuram executar aquelas ações que não lhes são autocensuradas, ou seja, a preferência é dada a situações nas quais os resultados obtidos, em outros momentos, são positivos, e, por outro lado, as experiências associadas a resultados negativos são evitadas.

O desenvolvimento dessa teoria é fruto da discordância de Bandura, com relação às correntes teóricas dominantes na época em que ele era iniciado nas atividades de pesquisa.

Segundo o autor, com relação ao aprendizado, na década de 50, a teoria predominante na América do Norte era o comportamentalismo. Nessa linha o processo de aprendizagem era visto como ligado aos efeitos das ações realizadas pelos aprendizes, e, em um segundo nível, como consequência de um processo de reforço, baseado em punições e recompensas.

A crítica de Bandura com relação à explicação comportamentalista, para a aprendizagem humana, reside no fato de que muito do que nós aprendemos se dá por meio de exemplos de outros, ou seja, os processos sociais influenciam os processos cognitivos. A contribuição de Bandura é explicitar a influência dos fatores sociais no funcionamento humano.

Com relação aos tratamentos psicológicos, o autor critica a eficácia dos procedimentos relacionados às teorias psicodinâmicas (psicanalíticas), na promoção de mudanças e na melhoria do padrão psicológico dos indivíduos.

Para Bandura essas terapias são muito demoradas, dispensam grande investimento econômico e se concentram na interpretação de fatos. Como resultado se tem um processo de tratamento com pouca intervenção por parte do analista, exigindo muito esforço do paciente. Como alternativa Bandura sugeriu um processo terapêutico intervencionista, com pacientes fóbicos, com o objetivo de promover mudanças no comportamento.

De certa forma, o interesse do autor em investigar os processos de aprendizagem e os processos terapêuticos, foi responsável pela elaboração da Teoria Social Cognitiva (Bandura, 2005).

Considerando as situações de aprendizagem, Bandura elaborou um programa de pesquisa que possuía como escopo entender como a influência social condiciona o ensino. Esses processos ficaram conhecidos como processos vicários, nos quais a influência social é predominante.

Pensando nos tratamentos com pacientes com fobias, o autor se concentrou na análise destas e na possibilidade de superação por meio da “construção” e manutenção de experiências positivas com relação à fobia.

No contexto teórico da TSC uma experiência positiva se relaciona com um resultado positivo frente ao enfrentamento de uma situação considerada difícil para o indivíduo. Assim, além de possibilitar mudanças no comportamento, as experiências positivas são importantes para a manutenção das mesmas.

“Através da orientação do êxito cultivamos competências, habilidades e auto-crenças que nos habilitam exercer controle sobre as ameaças percebidas. (...) Uma coleção de experiências positivas pode neutralizar o impacto negativo de um evento adverso ou diminuir a extensão dos efeitos negativos.” (BANDURA, 2005, p.23)

Outro ponto importante das pesquisas de Bandura é a relevância que é dada aos processos motivacionais no processo de promoção de mudanças comportamentais. Para ele, a motivação do indivíduo está intrinsecamente relacionada às experiências positivas.

Os resultados obtidos tanto nas pesquisas educativas como nas terapêuticas possibilitaram a Bandura elaborar o conceito de auto-eficácia, e essa proposição ocupa uma posição central na teoria social cognitiva, estando relacionada tanto aos processos psicológicos de aprendizagem e terapêuticos como aos processos motivacionais. Segundo a definição do autor:

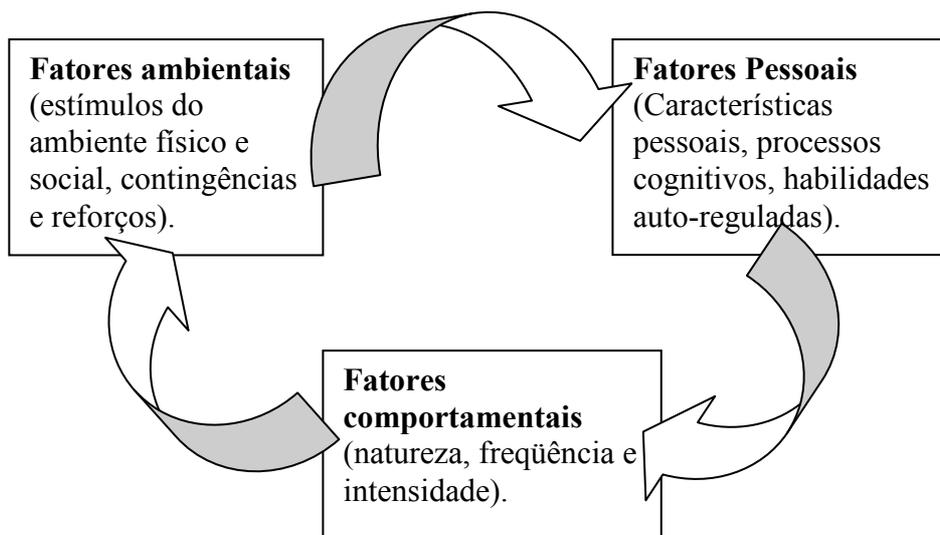
“A auto-eficácia se refere às crenças nas capacidades individuais em organizar e executar os cursos de ação necessários para a produção de determinado feito ou realização” (BANDURA 1997, p. 03).

## 2.1 - As crenças de auto-eficácia

O funcionamento psicológico do indivíduo é visto na perspectiva da TSC como resultante da interação de três fatores principais: os pessoais, os ambientais e os comportamentais. Para Bandura (1986) essa interação caracteriza-se de uma forma triádica, pela qual 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 indivíduos, assim como as implicações dos aspectos comportamentais nas condições ambientais e pessoais. A figura a seguir apresenta um esquema do determinismo triádico de Bandura:

Figura 1 – Determinismo triádico de Bandura.



Fonte: BANDURA, 1986, p. 24

Como integrante da TSC o conceito de auto-eficácia é um aspecto-chave (Bandura, 1997). Bandura propôs um programa de pesquisa que tinha como objetivo entender a fundo a natureza e o funcionamento do sistema de crenças dos indivíduos, incluindo a origem das crenças de eficácia, sua estrutura e funcionamento, seus diversos efeitos, os processos pelos 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.

Diversas linhas de pesquisa foram conduzidas por uma variedade de pesquisadores, que propiciaram novos “olhares” para o papel da percepção da auto-eficácia nos campos da educação, promoção da saúde e prevenção de doenças, disfunções clínicas como ansiedade, depressão, distúrbios alimentares, abuso de substâncias, desempenho esportivo coletivo e individual, e a eficácia de sistemas políticos e sociais para a promoção de mudanças (Bandura 2005).

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 ser exemplificados como o 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 isto se mostra interessante na medida em que explica a situação de muitos professores que se sentem motivados em alguns ambientes 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 nas quais o sujeito se viu frente a uma situação difícil e conseguiu sucesso no seu enfrentamento, servindo para encorajá-lo a enfrentar outra situação semelhante.

Bandura (1977) situa essa dimensão como a mais importante dentre as demais, pois a mesma se relaciona à capacidade do sujeito de obter sucesso em

situações difíceis. Pelo seu caráter pessoal este fator é central na teoria da auto-eficácia 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 comportamental. As experiências de êxito, como discutido anteriormente, além de possibilitarem mudanças no comportamento são muito importantes para a manutenção duradoura das mesmas frente a situações ameaçadoras.

*As experiências vicárias* se relacionam às situações nas quais a observação da execução de uma tarefa semelhante por um 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 no 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 na qual o corpo docente de uma instituição determina 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 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 mesmo. 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, pessoas que apresentam um alto nível de crenças de auto-eficácia, costumam possuir maior liberdade na escolha de execução de tarefas específicas, pois a preferência é dada a situações semelhantes às aquelas nas quais foram obtidos sucessos anteriores.

As crenças de auto-eficácia estão relacionadas também aos 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 habilita a buscar 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 emocionais e de pensamento. Sujeitos motivados costumam possuir menor quantidade de pensamentos negativos e maior serenidade e concentração.

Pensando nas situações de ensino, vários pesquisadores como (Pajares; Zimmerman e Bandura e Collins *apud* Katelhut 2007) afirmam que o nível de auto-eficácia dos alunos influencia os seus comportamentos pela regulação de suas escolhas pessoais. Assim, os estudantes com alto nível de auto-eficácia estão mais propensos a:

- Perseverarem em situações difíceis;
- Verem a complexidade das tarefas como um desafio;
- Estarem engajados nas atividades;
- Entenderem as dificuldades como indicativo de que é necessário mais esforço;
- Desenvolverem estratégias pessoais para aprender;
- Entenderem o sucesso como uma habilidade.

Já aqueles que possuem baixos níveis de auto-eficácia costumam:

- Entender suas dificuldades como má sorte ou como consequência de inabilidade.
- Presumir que o problema é mais complexo do que realmente é.

## 2.2 - As crenças de eficácia coletiva

Embora a concepção de auto-regulação humana na Teoria Social Cognitiva tenha se desenvolvido prioritariamente na esfera individual, a realidade nos mostra que as pessoas não vivem sozinhas. Elas precisam de ajuda e de relacionamentos para alcançarem os seus objetivos pessoais. Dada à relevância do trabalho coletivo, dos relacionamentos humanos, dos comportamentos compartilhados e da cultura de uma forma geral, a TSC estende a análise do mecanismo da auto-regulação humana para a auto-regulação coletiva.

O conceito de auto-eficácia, como já discutido anteriormente, ocupa uma posição central na Teoria Social Cognitiva de Bandura (1997). Um conceito semelhante foi elaborado por Bandura (*op. cit.*): a eficácia coletiva, que corresponde a uma forma e função semelhante à auto-eficácia, distinguindo-se na análise do comportamento coletivo ao invés do individual.

Embora a eficácia coletiva de um determinado grupo seja influenciada pela auto-eficácia de seus constituintes, a mesma não se resume à soma das auto-eficácias dos indivíduos. A eficácia coletiva sofre influências extrínsecas que se referem ao ambiente no qual estão inseridas.

Esse tipo de conceito é interessante quando da análise da atuação docente. As crenças de eficácia dos professores assumem uma forma predominantemente coletiva pelo fato de interagirem socialmente, compartilharem dificuldades, trabalharem juntos, buscarem os mesmos objetivos, e sofrerem enquanto grupo as mesmas limitações e obstáculos (Bandura; Dembo e Gibson; Pajares; Shachar e Shmuelewitz *apud* Bzuneck, 2001).

As fontes que dão origem às crenças de eficácia coletiva são segundo Goddard Hoy e Hoy (2000), semelhantes às fontes que influenciam as crenças de auto-eficácia: *experiências de êxito, experiências vicárias, persuasão social e estados afetivos*.

As experiências de êxito se relacionam às expectativas e aos resultados das ações do grupo de professores, nos quais os mesmos podem obter sucesso ou fracasso. As experiências com resultados afirmativos servirão para incrementar as crenças coletivas dos professores, enquanto que as experiências deletérias tendem a diminuir o nível das crenças coletivas.

Os autores salientam que para que o incremento das crenças coletivas se realize é necessário que se obtenha sucesso em situações difíceis, suscetíveis a ocasionais fracassos e que necessitem de reforço permanente. Sucessos facilmente alcançáveis pouco podem contribuir para elevar o nível das crenças do grupo.

As experiências vicárias se referem à influência dos resultados obtidos por outras escolas no enfrentamento de algum problema comum. Quase a totalidade dos professores da educação básica de nosso país convive no seu cotidiano profissional com mais de um ambiente escolar e acaba se tornando um veículo de informação entre as instituições de ensino.

A persuasão social se refere às oportunidades oferecidas aos professores de discutir entre seus pares, a sua prática docente ou a discussão da aplicação do projeto político-pedagógico da escola. Os discursos dos professores sofrem influência da sua formação acadêmica, das políticas públicas, de cursos de aperfeiçoamento, capacitação, pós-graduação, etc.

A persuasão social por si só é incapaz de aumentar a eficácia coletiva dos professores, mas esses conhecimentos podem encorajar um determinado corpo docente, incrementando as crenças coletivas desde que estejam associados a exemplos de iniciativas, relatos de experiência, ou estudos de caso, etc.

Ainda segundo os autores, as instituições escolares possuem estados afetivos, uma organização escolar com alto nível de crenças de eficácia é capaz de administrar eventuais pressões e crises sem muitos prejuízos. As instituições de ensino que convivem com um ambiente de baixa motivação são extremamente vulneráveis a situações adversas, o que pode levar à adoção de medidas errôneas que pouco contribuiria para a melhoria do ambiente escolar.

Bzuneck (2001) aponta para a importância do nível das crenças de eficácia coletiva das organizações escolares para o estabelecimento das metas acadêmicas:

“Extrapolando as descobertas quanto aos efeitos já comprovados de baixas crenças individuais de auto-eficácia, pode-se prever que, quando forem baixas essas crenças no conjunto de professores e administradores de uma unidade escolar, o primeiro impacto negativo ocorrerá com o nível das metas acadêmicas e serem estabelecidas” (BZUNECK, *op. cit.*, p. 8).

Isso demonstra a força das crenças coletivas de eficácia para a definição das metas escolares, pois os professores precisam inicialmente acreditar que são capazes de obter resultados melhores com seus alunos, para realmente realizar um esforço nessa direção. Se o nível das crenças for baixo, o esforço dos professores junto aos alunos sofrerá um decréscimo o que pode prejudicar o nível de desenvolvimento acadêmico dos estudantes.

### 2.3 - Crenças de eficácia no ensino

Segundo a tradição da TSC, vimos o papel central das crenças de eficácia para a auto-regulação humana. Apresentamos até o momento o desenvolvimento de dois conceitos: a crença de auto-eficácia e a crença de eficácia coletiva. Discutimos, ainda, o papel de ambas as crenças nas situações escolares.

Na pesquisa dos sistemas de crenças dos professores, surge um terceiro 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 chamou 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).

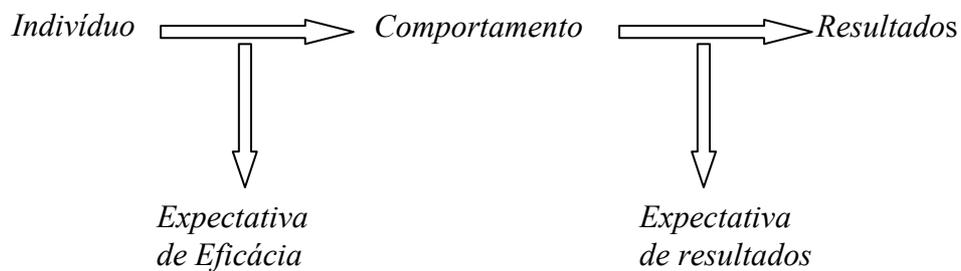
Este grau de generalidade afasta esta crença das teorizações de Bandura, pois o mesmo indica que a pesquisa no sistema de crenças deverá ocorrer em situações específicas, com objetivos bem delineados. Como a concepção de ensino é bastante rica e diversa, a mesma não pode ser enquadrada nesse requisito.

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 as situações nas quais, mesmo o professor não se sentindo capaz de alcançar um objetivo ou modificar um comportamento, pode acreditar que outros professores podem fazê-lo. Em outras palavras essa crença representa uma capacidade ou limitação do ensino para a realização de um objetivo específico.

Segundo Bzuneck (2001) alguns autores utilizam o conceito de expectativa de resultados como sinônimo de Crença de Eficácia Geral no Ensino. Isto 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) porém no caso da crença geral no ensino, isto não se faz necessário, uma vez que a responsabilidade da execução do comportamento pode ser atribuída a outros atores. A figura abaixo ilustra a teorização de Bandura para a expectativa de eficácia e a expectativa de resultados.

Figura 2 – Expectativa de eficácia e expectativa de resultados.



Fonte: BANDURA, 1977, p. 193.

### **3 - A pesquisa**

Nossa pesquisa tem como escopo analisar as crenças de eficácia pessoal e de eficácia geral no ensino de professores de Física do Ensino Médio. Nesse sentido foi necessária a elaboração de um instrumento de coleta de dados que contemplasse esses aspectos. Tomamos dois trabalhos (Riggs e Enochs,1990 e Bzuneck e Guimarães, 2003) como subsídios para a construção do nosso instrumento.

Como conseqüência, o instrumento foi submetido a um processo de análise de validade (Silveira, 1993), cuja descrição e resultados são apresentados mais adiante.

Os dados foram colhidos junto a 136 professores de Física que atuam no nível médio nas regiões de Assis/SP, Ourinhos/SP, Presidente Prudente/SP, Marília/SP e Maringá/PR. O processo de análise consistiu na aplicação de alguns testes estatísticos.

De modo bastante resumido podemos entender o “desenho” dessa investigação como composto pelas seguintes etapas:

- 1 - Pesquisa bibliográfica;
- 2 - Elaboração do questionário;
- 3 - Coleta de dados;
- 4 - Análise dos dados.
  - 4.1 - Estudo da validade do questionário;
  - 4.2 - Análise das diferenças entre os grupos de respondentes.

#### **3.1 - Objetivos**

O principal objetivo dessa pesquisa é investigar as Crenças de Eficácia de Professores de Física do Ensino Médio. Especificamente, identificaremos alguns fatores que influenciam as crenças de eficácia pessoal desses professores, assim como as crenças de eficácia geral no ensino de Física. Também investigaremos a possível influência da formação acadêmica, da idade e do tempo de serviço no nível

dessas crenças. Para facilitar a recorrência no texto desses conceitos, chamaremos as crenças de eficácia pessoal do professor de Física de **CPPF** e as crenças de eficácia geral no ensino de Física de **CGEF**.

### 3.2 - O Problema da pesquisa

Essa pesquisa possui como problema indicar os fatores que influenciam a CPPF e a CGEF no ensino de Física no nível médio. De uma forma concisa, essa problemática pode ser descrita pela seguinte pergunta:

*Assumindo a existência das Crenças de Eficácia Pessoal e de Eficácia Geral no Ensino dos professores de Física do ensino médio, quais os principais fatores que as influenciam nesse contexto?*

### 3.3 - Caracterização da amostra

Nossa amostra consiste num conjunto de 136 professores de Física de escolas públicas e privadas, que atuam no nível médio. Na seqüência, seguem algumas características a respeito dos pesquisados, que representam um número de participantes que corresponde a quatro vezes o número de itens que constituem o instrumento de coleta de dados, ou seja, o número mínimo quando tratamos de pesquisas com escalas do tipo Likert (Hair *et al*, 2005).

Como vemos na tabela 1, com relação ao sexo dos respondentes, a maioria pertence ao sexo feminino (56%), 40% é composta pelo sexo masculino, e em 4% da mostra os professores não informaram dados referentes a essa questão.

Tabela 1 – Caracterização dos professores discriminando a variável sexo

Sexo		Não informou
Feminino 57%	Masculino 40%	3%

Quanto à idade, 37% da amostra possui idades cronológicas até os 25 anos; 19% entre 26 e 30 anos; 15% entre 31 e 35 anos; 9% possui idades compreendidas entre 36 e 40 anos; 6% entre 41 e 45 anos; 6% entre 46 e 50 anos; 4% possui mais de 50 anos de idade; e 4% da amostra não informou a idade (vide tabela 2).

Tabela 2 – Caracterização dos professores discriminando a variável idade cronológica

Idade cronológica							Não informou
Até 25 anos	25 – 30 anos	31 – 35 anos	36 – 40 anos	41 – 45 anos	46 – 50 anos	Mais de 50 anos	
37%	19%	15%	9%	6%	6%	4%	4%

A maioria dos pesquisados possui pouca experiência no magistério (53%) com tempo de serviço compreendido entre 1 e 5 anos. Constatamos que 19% possui entre 6 e 10 anos de tempo de experiência profissional; 6% possui de 11 a 15 anos; 9% de 16 a 20 anos; 7% possui de 21 a 25 anos; 2% de 26 a 30 anos; e 4% não informou seu tempo de serviço (tabela 3).

Tabela 3 – Caracterização dos professores discriminando variável tempo de serviço

Tempo de serviço						Não informou
Até 5 anos	6 – 10 anos	11 – 15 anos	16 – 20 anos	21 – 25 anos	26 – 30 anos	
53%	19%	6%	9%	7%	2%	4%

Do conjunto de entrevistados, 46% lecionam exclusivamente em escolas públicas; 10% em instituições de ensino privadas e 36% atuam, tanto no serviço público quanto no privado; e 8% não responderam. A tabela 4 ilustra esses números.

Tabela 4 – Caracterização dos professores discriminando a variável escola

Escolas			Não informou
Públicas	Privadas	Ambas	
45%	12%	35%	8%

Quanto às séries em que os professores lecionam (vide tabela 5), 86% se dedicam a todas as três séries do Ensino Médio, 6% lecionam somente para a

primeira série; 2% somente para a segunda série; 2% somente para a terceira série; e 4% não informaram dados referentes às séries nas quais atuam.

Tabela 5 – Caracterização dos professores discriminando a variável séries escolares

Séries				Não informou
Primeira série	Segunda série	Terceira série	Todas as séries	
6%	2%	2%	86%	4%

Com relação à formação inicial dos professores (tabela 6), encontramos a maioria dos professores de Física da amostra com formação em cursos de Matemática, Química e Engenharias (48%); seguido pelos professores com formação em Física (42%). Do restante dos entrevistados, 5% possuem formação em cursos de Ciências e/ou Biologia, e 5% não responderam a esse item.

Tabela 6 – Caracterização dos professores discriminando a variável formação

Formação inicial			Não informou
Ciências Biológicas	Ciências Exatas	Física	
5%	48%	42%	5%

Quanto aos estudos realizados após a graduação, 45% dos sujeitos pesquisados não possuem pós-graduação; 28% possuem especialização; 14% cursos de mestrado; 3% são doutores; 6% possuem cursos de aperfeiçoamento; e 3% não informaram a esse respeito. A tabela 7 ilustra esses números.

Tabela 7 – Caracterização dos professores discriminando a variável pós-graduação

Pós-graduação					Não informou
Especialização	Aperfeiçoamento	Mestrado	Doutorado	Não possui	
29%	6%	14%	3%	45%	3%

### 3.4 - Aplicação do instrumento

A aplicação do instrumento se deu em dois momentos distintos. Devido à dificuldade de encontrarmos um grande número de professores licenciados em Física em atuação no ensino básico, recorremos a todos aqueles que estivessem lecionando essa disciplina em escolas de nível médio, e que estivessem disponíveis para a realização da coleta de dados.

Num primeiro momento, procuramos coletar dados junto aos cursos de aperfeiçoamento, oferecidos pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. Em função do número reduzido de dados coletados, resolvemos enviar, diretamente para as escolas os questionários, obtendo assim mais alguns dados.

Tomamos o cuidado de explicitar nossos objetivos aos professores anteriormente à aplicação do instrumento, quando da presença do pesquisador por meio de uma pequena sensibilização e na impossibilidade da presença do mesmo, fizemos uso de uma pequena carta<sup>1</sup> com o mesmo objetivo. Lembramos ainda que a participação na pesquisa foi voluntária, de acordo com o termo de consentimento<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Ver apêndice B.

<sup>2</sup> Ver apêndice C.

#### 4 - Elaboração do instrumento

Para os propósitos de nossa pesquisa, necessitávamos de um instrumento de coleta de dados pertinente. Devido à escassez de trabalhos na área da motivação no Ensino de Física, vimos a necessidade da elaboração de um questionário para a realização da pesquisa.

Segundo Riggs e Enochs (1990) a atividade de pesquisa que objetive o estudo das crenças dos professores deve se dar com uma delimitação precisa, buscando retratar a especificidade do ensino do professor na sua disciplina. Assim, para a elaboração do instrumento relativo ao ensino de Física, partimos da adaptação de dois instrumentos existentes, a versão brasileira (Bzuneck e Guimarães, 2003) do instrumento elaborado por Woolfolk e Roy (1990) e a versão original do STEBI-A, desenvolvido por Riggs e Enochs (1990). Consideramos esses dois instrumentos como subsídios valiosos para a elaboração de um novo, pois ambos foram desenvolvidos segundo os mesmos pressupostos teóricos.

A versão brasileira de Woolfolk e Roy (*op. cit.*) fora validada mediante análise fatorial com uma amostra de 442 professores do ensino fundamental (Bzuneck e Guimarães, 2003). Esse questionário é composto por uma escala Likert de 20 itens, sendo 8 delas correspondentes à eficácia geral do ensino e 12 à eficácia pessoal do professor.

O instrumento apresentado por Enochs e Riggs (1990), o STEBI-A (Science Teaching Efficacy Belief Instrument) consiste em um questionário com um padrão de respostas do tipo Likert de 25 assertivas. Esse instrumento é interessante, pois se destina à pesquisa das crenças dos professores de Ciências.

Dos 25 itens, 13 se referem à Crença de Eficácia Pessoal do professor de Ciências, ou PSTE (*Personal Science Teaching Efficacy Belief Scale*) e as outras 12 se referem às expectativas de resultado com relação ao ensino de Ciências, ou STOE (*Science Teaching Outcome Expectancy Scale*)

Dado que o nosso interesse é a pesquisa das crenças de eficácia dos professores de Física, o processo de adaptação desses dois instrumentos se fez necessário, pois ambos apresentam questões bastante gerais, no primeiro caso se referindo ao ensino de uma forma geral, e no segundo ao ensino de Ciências.

Assim, buscamos adaptar alguns itens e a elaboração de outros que possuísem correspondência com aspectos do ensino de Física, como questões referentes à experimentação, aos aspectos teóricos e à estrutura matemática desta disciplina. Atentamo-nos, ainda, no processo de formulação dos itens, da correspondência teórica das mesmas com os pressupostos da TSC de Bandura.

Como resultado, desenvolvemos um instrumento que se caracteriza por um questionário de 34 itens do tipo Likert, ou seja, afirmações com as quais os professores devem expressar o seu grau de concordância ou discordância em uma escala de 5 pontos, variando desde discordo totalmente até concordo plenamente.

De todos os itens, 17 referem-se a medidas de Crenças de Eficácia Pessoal no Ensino de Física, e 17 a Crenças de Eficácia Geral no Ensino de Física. Foram feitas questões objetivas também para se coletar dados como, idade do professor, tempo de experiência, gênero, cursos de graduação, especialização, mestrado e doutorado, dados esses que serão correlacionados aos níveis de crenças de eficácia dos professores.

Para Zendejas (2000), as maiores vantagens da utilização das escalas Likert são: a relativa facilidade de codificação das respostas, os respondentes necessitam de pouco esforço e o processo de coleta de dados é menos demorado. Já a limitação imposta às respostas dos investigados e a probabilidade de eventualmente suas respostas não corresponderem a suas opiniões são algumas desvantagens apontadas pelo mesmo autor.

Os 34 itens do questionário<sup>3</sup> são os seguintes:

- 1 - Os professores consideram os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.
- 2 - Os professores acreditam que os conceitos físicos são muito abstratos e dificilmente entendidos pelos alunos.
- 3 - Eu me considero capaz de tornar os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.
- 4 - Os professores acreditam que um aluno com dificuldades em matemática não se interessará pela Física.
- 5 - Eu acredito ter condições de melhorar o desempenho dos alunos que possuam dificuldades em matemática.
- 6 - O problema da motivação do aluno para aprender Física está no próprio aluno.

---

<sup>3</sup> O questionário encontra-se no apêndice A.

- 7 - O problema da motivação do aluno para aprender Física está no professor.
- 8 - Os professores consideram que as atividades experimentais estimulam o interesse do aluno pela Física.
- 9 - Eu me considero capaz de implementar atividades experimentais em meu ensino
- 10 - Uma boa formação acadêmica é fundamental para o bom desempenho de um professor.
- 11 - Professores mais jovens são mais motivados do que professores experientes.
- 12 - O tempo dedicado à profissão torna o professor mais motivado pelo ensino de Física.
- 13 - Eu consigo estabelecer uma relação entre a minha formação acadêmica e a minha capacidade de motivar os alunos durante as aulas de Física.
- 14 - Eu considero que os cursos de capacitação contribuem para a melhoria do meu ensino.
- 15 - Eu acredito ter condições para promover a motivação dos meus alunos nas aulas de Física.
- 16 - Ensinar Física me faz sentir desconfortável e nervoso.
- 17 - Eu admiro os meus colegas que são bons professores de Física.
- 18 - Meus colegas professores acreditam que eu possa ser bem sucedido mesmo diante de alunos problemas.
- 19 - Quando um aluno melhora seu desempenho nas aulas de Física, freqüentemente o professor exerceu pouca influência.
- 20 - Eu continuamente encontro maneiras melhores para ensinar Física para meus alunos.
- 21 - Quando as notas dos alunos em Física melhoram, freqüentemente é devido ao professor que encontrou estratégias de ensino mais eficazes.
- 22 - Eu não sou muito eficaz em desenvolver atividades experimentais.
- 23 - Se os alunos têm um baixo desempenho em Física, provavelmente é devido ao ensino ineficaz do professor.
- 24 - Eu não me considero capaz de ensinar Física para meus alunos.
- 25 - A dificuldade de aprendizagem de um aluno em Física pode ser superada por um bom professor.
- 26 - O baixo desempenho de um aluno em Física não pode ser responsabilidade do professor.

27 - Quando o progresso de um aluno em Física é pequeno, geralmente é devido à falta de atenção extra do professor.

28 - Um grande esforço do professor para ensinar Física produz pouca mudança no desempenho dos alunos.

29 - O desempenho dos alunos em Física está diretamente relacionado à eficácia do seu professor no ensino.

30 - Eu encontro dificuldades para explicar como funcionam os experimentos de Física para os alunos.

31 - Eu sempre sou capaz de responder às perguntas dos alunos sobre Física.

32 - Eu sei que possuo as habilidades necessárias para ensinar Física aos alunos.

33 - Quando um aluno tem dificuldades para compreender um conceito de Física, eu geralmente sei como ajudá-lo a compreender melhor.

34 - Eu não sei o que fazer para despertar o interesse dos alunos pela Física.

#### **4.1 - Quantificação das Respostas**

O professor, ao responder a qualquer item do questionário, expressa o seu grau de concordância com a afirmação feita em uma escala de cinco pontos: Concordo plenamente (CP), Concordo (C), Indiferente (I), Discordo (D), Discordo totalmente (DT).

Dentre os itens que constituem o referido instrumento encontramos itens com um conteúdo negativo e outros com uma perspectiva positiva. Os negativos são representados pelos itens: 2, 4, 6, 16, 19, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 30 e 34. Os positivos pelos itens: 1, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 25, 29, 31, 32 e 33.

Os itens que expressam um conteúdo favorável às crenças de eficácia foram quantificados da seguinte forma:

Tabela 8 – Classificação para os escores dos itens positivos.

RESPOSTA	ESCORE
CP	5
C	4
I	3
D	2
DT	1

Os itens que expressam um conteúdo desfavorável às crenças de eficácia, tiveram respostas quantificadas como se segue:

Tabela 9 – Classificação para os escores dos itens negativos

RESPOSTA	ESCORE
DT	5
D	4
I	3
C	2
CP	1

Dessa forma, o escore máximo de 5, está sempre associado a uma opinião positiva do professor em relação a crenças de eficácia, ou seja, a concordância plena com o item favorável ou a discordância total com um item desfavorável; e por outro lado o escore de 1 está sempre associado a uma opinião negativa.

## 4.2 - Quantificação dos Escores Totais

Os itens foram elaborados de forma a quantificar duas dimensões de crenças de eficácia dos professores – as crenças de eficácia pessoal e as crenças de eficácia geral no ensino. As primeiras são representadas pelos itens 3, 5, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 24, 30, 31, 32, 33, 34. Já os itens 1, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 19, 21, 23, 25, 26, 27, 28, 29 se relacionam às crenças de eficácia no ensino. Assim sendo, tem-se dois escores total (somatório dos escores nos itens respectivos).

## 4.3 - Estudo da validade do instrumento

Para o processo de validação do instrumento, recorreremos a Silveira (1993), pois nesse trabalho é explicitado um processo de validação de pesquisas quantitativas para o ensino de Física. Segundo o autor, o processo de validação é requisito necessário para a realização de pesquisas empíricas.

No caso da pesquisa quantitativa em Ciências humanas, Silveira (1993) cita três procedimentos como constituintes de um processo de validação: a **validação de conteúdo**, a **validação de critério** e a **validação de constructo** (Ghisselli; Nunnally; Cronbach *apud* Silveira, 1993).

A *validação de conteúdo* consiste na certificação de que os itens que compõem o instrumento em questão são fidedignos com a fundamentação teórica que o inspirou, garantindo, assim, que o instrumento seja capaz de quantificar o que se pretende que ele quantifique.

Para esse processo, deve-se realizar uma análise apurada de todos os itens, confrontando-os com os pressupostos teóricos, e, além disso, pode-se recorrer à análise de juízes.

A *validade de critério* consiste na confirmação de que os resultados obtidos guardam algum índice de correlação significativa frente a uma outra variável relevante. Caso a outra variável seja de uma natureza diferente da que se pretende validar, então essa validação será designada de validação preditiva. Mas se essa

outra variável for uma medida independente da mesma variável a ser medida, então a validação será concorrente.

A *validade de constructo* consiste numa análise mais geral, que compreende tanto a validade de conteúdo quanto a de critério. Uma possibilidade de fazê-la é realizar um processo de construção de hipóteses, a partir da teoria, para que as mesmas sejam testadas a fim de explicitar a existência ou ausência de relações destas com outras variáveis ou constructos. Um outro método consiste na identificação empírica de grupos que diferem entre si no constructo, a validade nesse caso se dá na confirmação de diferenças significativas nos resultados apresentados por esses diferentes grupos. Esse método é conhecido por *método dos grupos conhecidos*.

## 5 - Metodologia de Pesquisa

Essa pesquisa possui natureza quantitativa com delineamento correlacional (Dancey e Reidy, 2006), na medida em que utilizaremos como instrumento de coleta de dados um questionário de perguntas fechadas, com um padrão de respostas do tipo Likert (1976) e para a análise dos dados alguns testes estatísticos.

Buscaremos articular os resultados fornecidos com a Teoria Social Cognitiva de Bandura, na tentativa de elucidar algumas relações existentes entre as Crenças de Eficácia dos Professores de Física do Ensino Médio.

Utilizaremos o pacote *SPSS*<sup>®</sup> 13 (*Statistical Packet for Social Sciences 13 for Windows*) para realização de alguns testes tais como: testes de correlação, coeficiente de fidedignidade, teste Kruskal-Wallis e análise fatorial exploratória.

### 5.1 – Delimitação da pesquisa

Devido à metodologia escolhida, ao instrumento de coleta de dados e ao processo de análise, essa pesquisa possui algumas limitações importantes. Com relação à metodologia, optamos por um delineamento do tipo correlacional, dado 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.

Pensando no instrumento de coleta de dados, os questionários do tipo Likert permitem o conhecimento do grau de concordância do investigado com relação a uma afirmação. Assim, a resposta do sujeito se limita a uma aproximação de sua opinião.

Optamos pela realização de testes não-paramétricos, ou seja, testes que não necessitam de um conjunto de dados que possua uma distribuição normal e não pressupõem conhecimento anterior da população origem da amostra. Siegel (1975)

reforça que o uso de testes paramétricos deve ser exclusivo para o caso da análise de variáveis numéricas:

"Algumas técnicas não-paramétricas são freqüentemente chamadas 'provas de postos' ou 'provas de ordenações', sugerindo assim outro aspecto segundo o qual se distinguem das provas paramétricas. Nos cálculos de provas paramétricas, somamos, multiplicamos e dividimos os conjuntos de valores obtidos nas amostras. Quando esses processos aritméticos são usados em conjuntos de valores que não são propriamente numéricos, originam-se naturalmente distorções nos dados, que lançam dúvidas quanto à validade das conclusões tiradas com base na prova. Assim é, pois, que as técnicas paramétricas só se aplicam a conjuntos de dados realmente numéricos." (SIEGEL, 1975, p. 3).

Uma dificuldade se refere ao número reduzido de trabalhos existentes na literatura especializada, realizados sob o mesmo referencial teórico e tendo como foco professores de Física.

No que diz respeito à coleta de dados, a resistência apresentada por muitos professores e diretores com relação à participação na pesquisa teve como reflexo um número reduzido de devoluções dos questionários entregues.

## 6 - Análise dos dados

Nesse capítulo apresentamos os resultados obtidos pela aplicação de diversos testes estatísticos, destacando o processo de validação do instrumento de coleta de dados, o estudo entre as diferenças entre os grupos de professores e a análise fatorial exploratória.

### 6.1 - Estudo da validade do instrumento de coleta de dados

Como fora discutido no capítulo anterior, utilizamos o procedimento apresentado por Silveira (1993) para o estudo da validade dos itens do questionário, que fora utilizado para a coleta dos dados. Esse processo consiste na validação de conteúdo, critério e constructo.

A validação de conteúdo reside numa análise apurada do conteúdo dos itens que compõem o questionário. Nosso grupo de pesquisa<sup>4</sup> buscou, por meio de uma análise minuciosa, num primeiro momento individual e num segundo coletiva, a detecção de itens que poderiam guardar pouca relação com os pressupostos teóricos ou que ainda estivessem mal redigidas. Em seguida enviamos o resultado obtido para a análise de juízes<sup>5</sup>, participando desse processo três professores pesquisadores com experiência na área da pesquisa em Educação.

Conhecidas as considerações dos juízes a respeito dos itens que constituíam o questionário, realizamos o processo de validação de critério e do constructo. Esses dois processos podem ser considerados como concomitantes, sendo que a validação de critério pode ser entendida como uma etapa da validação de constructo (Silveira, *op. cit.*).

Para a primeira etapa da validação de constructo, realizamos dois testes para todos os itens do questionário, o teste de correlação item-total e o teste do

---

<sup>4</sup> Grupo de Pesquisa em Motivação no Ensino de Física da Universidade Estadual de Maringá.

<sup>5</sup> Prof. Dr. Luciano Gonsalves Costa (*Departamento de Física da Universidade Estadual de Maringá/Programa de mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática da UEM*).

Prof. Dra. Analete Schelbauer (*Departamento de Teoria e Prática da Educação da Universidade Estadual de Maringá/Programa de Pós-graduação em Educação da UEM*).

Prof. Dr. Carlos Eduardo Laburú (*Departamento de Física da Universidade Estadual de Londrina/Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da UEL*).

coeficiente de fidedignidade ou Alfa de Cronbach. Conhecidos os resultados do teste de correlação item-total, eliminamos todos os itens que possuísem um índice inferior a 0,20<sup>6</sup>.

O que resultou na eliminação de oito itens para a CGEF e seis para a CPPF. Assim, encontramos o valor de 0,61 para o alfa de Cronbach referente às crenças de eficácia no ensino de Física, e 0,79 para os itens que correspondem à Eficácia Pessoal do Professor de Física. A tabela 10 apresenta os itens que serão considerados para a análise da CGEF.

Tabela 10 – Correlação item-total e alfa de Cronbach para os itens da CGEF

<b>Itens referentes à Crença de Eficácia Geral no Ensino de Física (CGEF)</b>	<b>Correlação item-total corrigida</b>	<b>Alpha de Cronbach se o item for excluído</b>
1 - Os professores consideram os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.	,216	,601
2 - Os professores acreditam que os conceitos físicos são muito abstratos e dificilmente entendidos pelos alunos.	,298	,580
4 - Os professores acreditam que um aluno com dificuldades em matemática não se interessará pela Física.	,237	,600
6 - O problema da motivação do aluno para aprender Física está no próprio aluno.	,273	,587
21 - Quando as notas dos alunos em Física melhoram, freqüentemente é devido ao professor que encontrou estratégias de ensino mais eficazes.	,209	,599
25 - A dificuldade de aprendizagem de um aluno em Física pode ser superada por um bom professor.	,380	,563
26 - O baixo desempenho de um aluno em Física não pode ser responsabilidade do professor.	,304	,578
28 - Um grande esforço do professor para ensinar Física produz pouca mudança no desempenho dos alunos.	,355	,566
29 - O desempenho dos alunos em Física está diretamente relacionado à eficácia do seu professor no ensino.	,411	,548

Como pode ser observado acima, os índices do coeficiente de fidedignidade demonstrados em cada item diferem muito pouco com relação ao coeficiente da escala (0,61), assim não existe a necessidade de que mais nenhum seja excluído, no sentido de garantir maior homogeneidade das escala.

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

Com relação aos itens que se referem à Crença de Eficácia Pessoal do Professor de Física, temos um resultado semelhante, como pode ser observado na tabela abaixo, com todos os valores dos coeficientes dos itens muito próximos ao coeficiente do constructo (0,79).

Tabela 11 – Correlação item-total e alfa de Cronbach para os itens da CPPF

<b>Itens referentes à Crença de Eficácia Pessoal do Professor de Física (CPPF)</b>	<b>Correlação item-total corrigida</b>	<b>Alpha de Cronbach se o item for excluído</b>
3 - Eu me considero capaz de tornar os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.	,333	,788
9 - Eu me considero capaz de implementar atividades experimentais em meu ensino	,477	,773
13 – Eu consigo estabelecer uma relação entre a minha formação acadêmica e a minha capacidade em motivar os alunos durante as aulas de Física.	,410	,781
15 - Eu acredito ter condições para promover a motivação dos meus alunos nas aulas de Física.	,313	,788
20 - Eu continuamente encontro maneiras melhores para ensinar Física para meus alunos.	,405	,780
22 - Eu não sou muito eficaz em desenvolver atividades experimentais.	,489	,772
24 – Eu não me considero capaz de ensinar Física para meus alunos.	,378	,785
30 – Eu encontro dificuldades para explicar como funcionam os experimentos de Física para os alunos.	,665	,747
31 - Eu sempre sou capaz de responder às perguntas dos alunos sobre Física.	,415	,782
32 - Eu sei que possuo as habilidades necessárias para ensinar Física aos alunos.	,552	,767
33 - Quando um aluno tem dificuldades para compreender um conceito de Física, eu geralmente sei como ajudá-lo a compreender melhor.	,558	,767

Prosseguindo a análise da validade dos constructos, utilizamos os resultados da análise de critério a ser realizada mais adiante, para o teste das hipóteses:

- 1) Professores de Física com diferentes formações possuem níveis significativamente diferentes de Crença de Eficácia Pessoal;
- 2) Professores de Física com diferentes formações possuem níveis significativamente semelhantes de Crença de Eficácia Geral no Ensino;
- 3) Professores de Física com diferentes idades possuem níveis significativamente semelhantes de Crença de Eficácia Geral no Ensino;
- 4) Professores de Física com diferentes idades possuem níveis significativamente diferentes de Crença de Eficácia Pessoal;

5) Professores de Física com tempo de experiência profissional diferentes possuem níveis significativamente diferentes de CPPF;

6) Professores de Física com tempo de experiência profissional diferentes possuem os mesmos níveis de CGEF;

Para o teste dessas hipóteses realizamos vários testes de correlação de Spearman entre os escores totais<sup>7</sup> das CGEF e CPPF e as variáveis: formação acadêmica, idade e tempo de serviço. Esse processo constitui uma validação de critério. A realização desses testes exigiu a atribuição de valores às diferentes classificações dessas variáveis. Assim utilizamos o padrão de classificação para o tempo de serviço de Riggs e Enochs (1990) e para a idade e a formação acadêmica atribuímos valores arbitrários. As tabelas 12, 13 e 14 apresentam essas classificações.

Tabela 12 – Classificação para a idade

Idade	Escores
Até 25 anos	1
26 anos a 30 anos	2
31 anos a 35 anos	3
36 anos a 40 anos	4
41 anos a 45 anos	5
46 anos a 50 anos	6
Mais de 50 anos	7

Tabela 13 – Classificação para o tempo de serviço

Tempo de serviço	Escores
Até 5 anos	1
6 anos a 10 anos	2
11 anos a 15 anos	3
16 anos a 20 anos	4
21 anos a 25 anos	5
26 anos a 30 anos	6
Mais de 30 anos	7

Tabela 14 – Classificação para formação acadêmica

Formação acadêmica	Escores
Física	3
Ciências Exatas <sup>8</sup>	2
Ciências Biológicas	1

<sup>7</sup> Os escores totais se referem a soma do escore de cada item que compõem o constructo.

<sup>8</sup> Neste trabalho consideramos professores de Física com formação em Ciências Exatas aqueles que possuem formação nos cursos de Matemática, Química e Engenharia.

Os resultados das correlações mostram que apenas a idade e a formação acadêmica dos professores se mostram significativas com os escores totais da CPPF. Encontramos também uma correlação entre os níveis da CPPF e da CGEF. As correlações das variáveis independentes com os escores totais da CGEF não apresentaram nenhuma correlação significativa. A próxima tabela ilustra o resultado da validação de critério:

Tabela 15 – Validação de critério

	CGEF	CPPF	Formação	Serviço <sup>9</sup>	Idade
CGEF	1	,248**	,029	-,087	-,165
p-valor		,005	,748	,328	,062
CPPF		1	,338**	,116	,183*
p-valor			,001	,196	,038

p-valor  $\leq$  0,05

Assim, podemos afirmar que as hipóteses 1, 2, 3 e 4 são consistentes. Esse resultado é consoante com a formulação teórica da Crença de Eficácia Pessoal e da Crença de Eficácia Geral no Ensino, pois, a primeira implica o julgamento das capacidades pessoais do professor, no qual a sua formação é muito importante. Um resultado interessante é a existência de uma correlação entre a idade dos professores e o nível de CPPF, associando esse julgamento pessoal com a idade cronológica do professor, resultado semelhante fora encontrado por Bzuneck (1996). E como já foi discutido, a Eficácia Geral no Ensino não pressupõe a execução de um comportamento condizente por parte do professor, portanto, não apresenta nenhuma correlação significativa com as variáveis: formação, idade e tempo de serviço. Vemos que embora as correlações comentadas acima sejam estatisticamente significativas, elas são fracas, ou seja, possuem um valor muito pequeno, que não permite a atribuição de causalidade das mesmas nos níveis da CPPF.

Encontramos o valor aproximado de 0,248 ( $p=0,001$ ) para a correlação preditiva entre os escores totais da CGEF e da CPPF. Resultados semelhantes foram encontrados por Enochs e Riggs (1990) e Riggs e Enochs (1990) com correlações significativas de 0,46 e 0,19, respectivamente.

Diante desses resultados entendemos que este instrumento possui indícios de validade importantes, e segundo Silveira (1993) não existe um método de

<sup>9</sup> Tempo de serviço.

validação final. Sempre que necessário, os instrumentos de coleta de dados devem ser testados e adequados aos novos objetivos das pesquisas.

Com relação à consistência interna do instrumento, encontramos resultados semelhantes em trabalhos realizados com metodologia e fundamentação teórica similares à desse trabalho em que o alfa de Cronbach para a eficácia pessoal dos professores se mostrou significativamente maior que o coeficiente relativo à eficácia no ensino (Palmer, 2006; Bzuneck e Guimarães, 2003; Ginns *et al*, 1995; Enochs e Riggs, 1990 e Riggs e Enochs, 1990). Considerando os resultados para a fidedignidade das escalas, segundo (Silveira, 1993.; Reeve, Bolt e Yi Cai, 1999; Dancey e Ready, 2006) são considerados valores aceitáveis para o alfa de Cronbach aqueles que forem maiores que 0,7.

Porém, alguns autores como Silveira (1993) creditam à valores ligeiramente inferiores à 0,7 a condição de aceitabilidade, desde que esses valores pertençam à pesquisas exploratórias<sup>10</sup> e que as análises se concentrem nas diferenças entre os grupos que compõem a amostra.

Concordamos com esses autores na necessidade de rigor na quantificação da fidedignidade das escalas, e assim consideraremos o coeficiente (0,61) para os itens da CGEF como estando no limite da aceitação estatística para pesquisas de cunho exploratório. Entendemos, ainda, as limitações do método apresentado pelo autor face aos métodos de validação de questionários por meio de análises fatoriais.

## **6.2 - Análise das diferenças nos níveis das crenças entre os grupos dos professores**

Para a análise das diferenças dos níveis de CPPF e CGEF entre os diferentes grupos de professores aplicamos o teste de Kruskal-Wallis<sup>11</sup> discriminando as variáveis: formação acadêmica, idade e tempo de serviço.

Esse teste é uma espécie de análise de variância do tipo não-paramétrica. O objetivo das análises de variâncias por postos é identificar as situações onde os

---

<sup>10</sup> Pesquisas exploratórias são aquelas que possuem como principal objetivo o levantamento de informações com relação ao objeto estudado (Selltiz, 2004), sendo essa a característica de nossa pesquisa.

<sup>11</sup> “No cálculo da prova de Kruskal-Wallis cada uma das observações é substituída por um posto. Isto é, todos os escores de todas as amostras combinadas são dispostos em uma única série de postos.” (SIEGEL, 1975, p.209).

escores dos grupos (no nosso caso os postos médios) se diferenciam significativamente. As tabelas 16, 17 e 18 apresentam os resultados.

Tabela 16 - Teste de Kruskal-Wallis discriminando a variável formação acadêmica.

	formação	N	Posto Médio
pessoal	Física	46	77,74
	Ciências Exatas	72	54,89
	Ciências Biológicas	7	35,71
	Total	125	
ensino	Física	46	58,36
	Ciências Exatas	72	63,03
	Ciências Biológicas	7	57,29
	Total	125	

**Estatísticas do teste (a,b)**

	pessoal	ensino
Qui-quadrado <sup>12</sup>	12,574	,564
Graus de liberdade <sup>13</sup>	2	2
P-valor	,002	,0,754

a Teste De Kruskal-Wallis

b Variável de agrupamento: formação

<sup>12</sup> Esse teste de associação permite descobrir se um conjunto de freqüências observadas difere de um outro conjunto de freqüências esperadas, por isso ele é associado ao teste Kruskal-Wallis, pois o objetivo desse é a busca de diferenças significativas entre os postos médios dos grupos.

<sup>13</sup> "Se refere ao número de valores individuais que podem variar no cálculo da variância da amostra" (DANCEY & REIDY, 2006, p. 228).

Tabela 17 - Teste de Kruskal-Wallis discriminando a variável idade.

	Idade	N	Posto Médio
pessoal	até 25	43	55,10
	26 -30	26	71,19
	31 – 35	20	57,73
	36 – 40	15	78,27
	41 – 45	8	54,75
	46 – 50	9	100,89
	Mais de 50	8	61,25
	Total	129	
ensino	até 25	43	73,52
	26 – 30	26	67,71
	31 – 35	20	50,63
	36 – 40	15	64,87
	41 – 45	8	57,13
	46 – 50	9	66,61
	Mais de 50	8	52,63
	Total	129	

**Estatísticas do Teste (a,b)**

	pessoal	ensino
Qui-quadrado	15,428	6,606
Graus de liberdade	6	6
P-valor	,017	,359

a Teste De Kruskal-Wallis  
b Variável de agrupamento: idade

Tabela 18 – Teste de Kruskal-Wallis discriminando a variável tempo de serviço

	serviço	N	Posto Médio
pessoal	até 5	66	57,55
	6 – 10	22	73,05
	11 – 15	14	60,61
	16 – 20	10	86,50
	21 – 25	12	60,33
	26 – 30	2	79,25
	Total	126	
ensino	até 5	66	67,21
	6 -10	22	60,14
	11 – 15	14	45,82
	16 – 20	10	77,45
	21 – 25	12	54,88
	25 – 30	2	83,75
	Total	126	

**Estatísticas do Teste (a,b)**

	pessoal	ensino
Qui-quadrado	7,815	6,924
Graus de liberdade	5	5
P-valor	,167	,226

a Teste de Kruskal-Wallis

b Variável de agrupamento: tempo de serviço

Os resultados dos três testes revelam que existe diferença nos níveis de CPPF nos grupos de professores com diferentes formações e idades cronológicas. Os formados em cursos de Física apresentaram o maior posto médio (77,74), seguido pelos de formação em cursos de Ciências Exatas (54,89) e, por último, temos os formados na área de Ciências Biológicas (35,71).

A variação dos níveis da CPPF nos grupos de professores com diferentes idades, mostra que os professores com idades entre os 41 e 45 anos possuem os menores postos (54,75), seguidos por aqueles que possuem até 25 anos (55,10) e os que se situam entre os 31 e 35 anos (57,73). O grupo que apresentou os maiores valores foram os que possuem de 46 a 50 anos (100,89), seguido pelos professores que possuem de 36 a 40 anos (78,27), pelos que possuem de 26 a 30 anos (71,19) e pelo grupo com idades superiores aos 50 anos (61,25). De uma forma geral, os professores com mais idade apresentaram maiores níveis de CPPF, com exceção do grupo compreendido entre as idades de 26 e 30 anos, resultado que concorda com Bzuneck (1996). Por sua vez, a aplicação do teste demonstrou a inexistência de variações significativas nos níveis da CGEF, o que está de acordo com o

entendimento que Woolfolk e Roy (1990) possuem para essa variável, quando dizem que as Crenças de Eficácia Geral no Ensino não pressupõem a execução de um comportamento condizente por parte do professor.

### **6.3 - Análise das correlações entre os itens dos constructos**

Com o objetivo de investigar as correlações entre os itens da CPPF e da CGEF, fizemos uso da Análise Fatorial Exploratória (AFE). Esse procedimento permite reduzir um grande número de variáveis a um número menor, os componentes ou fatores (Dancey e Reidy, 2006). Aplicamos esse procedimento aos itens da CPPF e da CGEF de forma separada, pois além de serem conceitos distintos, o nosso objetivo é investigar os fatores que influenciam essas duas crenças.

Os Testes Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e de Esfericidade de Bartlett, indicam o ajuste dos dados à análise fatorial, isto é, qual é o nível de confiança que se pode esperar dos dados quando do seu tratamento por esse método (Hair *et al.*, 2005). O primeiro deles (KMO) apresenta valores normalizados (entre 0 e 1,0) e mostra qual é a proporção da variância que as variáveis (itens do instrumento utilizado) apresentam em comum ou a proporção desta que são devidas a fatores comuns.

Para interpretação dos resultados os valores próximos de 1,0 indicam que o método de análise fatorial é perfeitamente adequado para o tratamento dos dados. Por outro lado, valores menores que 0,5, indicam a inadequação do método (SPSS, 1999).

O segundo teste, o de Esfericidade de Bartlett é baseado na distribuição estatística de “qui-quadrado” e testa a hipótese nula, ou seja, que não há correlação entre as variáveis. Valores de significância maiores que 0,100, indicam que os dados não são adequados para o tratamento com o método em questão, neste caso, a hipótese nula não pode ser rejeitada. Já valores menores que o indicado permitem rejeitar a hipótese nula (SPSS, 1999 e Hair *et al.*, 2005).

Assim, aplicamos os testes Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e de Esfericidade de Bartlett, nos dois conjuntos de itens, os referentes a CPPF e a CGEF. Os resultados encontrados permitem o uso da análise fatorial exploratória, como observamos nas

tabelas 19 e 20. Segundo Hair et al. (2005) os valores encontrados no teste de KMO de 0,668 para os itens da Crença de Eficácia Geral no Ensino de Física e de 0,792 para os itens da Crença de Eficácia Pessoal do Professor de Física, podem ser considerados como razoáveis. Para o teste de Esfericidade de Bartlett os resultados também se mostram satisfatórios.

Tabela 19 – Teste de Kaiser-Meyer-Olkin e de Esfericidade de Bartlett para os itens da CGEF

Teste de Kaiser-Meyer-Olkin		,668
Teste de Esfericidade de Bartlett	Aprox. Qui-quadrado	145,570
	Graus de liberdade	36
	Sig.	,001

Tabela 20 – Teste de Kaiser-Meyer-Olkin e de Esfericidade de Bartlett para os itens da CPPF

Teste de Kaiser-Meyer-Olkin		,792
Teste de Esfericidade de Bartlett	Aprox. Qui-quadrado	376,540
	Graus de liberdade	55
	Sig.	,001

#### 6.4 - Análise fatorial exploratória para os itens da CGEF

Como discutido, aplicamos nos itens de cada constructo uma análise fatorial exploratória. Esse processo consistiu em doze “análises fatoriais”, ou seja, experimentamos para cada um dos quatro métodos de extração fatorial<sup>14</sup>:

<sup>14</sup> Método fatorial de extração é utilizado para se obter uma combinação linear não-correlata das combinações das variáveis mensuradas. A primeira componente (fator 1) tem o máximo valor da variância. As seguintes

componentes principais – *principal components* (CP); *unweighted least squares* (ULS); *principal axis factoring* (PAF) *Alpha factoring* (AF); três rotações diferentes (Varimax<sup>15</sup>, Quartimax<sup>16</sup> e Equamax<sup>17</sup>). As próximas tabelas apresentam os resultados.

No caso da CGEF, encontramos três fatores<sup>18</sup>, em todos os resultados. De uma forma geral, os fatores se mostraram estáveis, com exceção dos itens 29 e 28 que apresentaram variação entre os fatores. Resolvemos analisar os resultados da análise fatorial exploratória com o método de componentes principais com rotação varimax e normalização de Kaiser, pela melhor interpretação dos dados. Esse tratamento explica aproximadamente 55% da variância total. A tabela 21 ilustra os detalhes de cada fator.

Tabela 21 – Explicação da variância para os itens da CGEF.

C <sup>19</sup>	Autovalores Iniciais			Soma Extraída das Cargas ao Quadrado			Soma Rotacionada das Cargas ao Quadrado		
	Total	% da variância	Acumulada %	Total	% da variância	Acumulada %	Total	% da variância	Acumulada %
	1	2,270	25,227	25,227	2,270	25,227	25,227	1,890	21,002
2	1,496	16,617	41,844	1,496	16,617	41,844	1,640	18,224	39,226
3	1,265	14,054	55,898	1,265	14,054	55,898	1,500	16,672	55,898
4	,882	9,802	65,700						
5	,714	7,928	73,628						
6	,670	7,443	81,072						
7	,610	6,783	87,854						
8	,571	6,339	94,194						
9	,523	5,806	100,000						

mostram, progressivamente, porções menores da variância e são todas não-relacionadas umas às outras (independentes).

<sup>15</sup> É um método de rotação ortogonal que maximiza as altas correlações e minimiza as baixas. Ele simplifica a interpretação dos fatores.

<sup>16</sup> É um método ortogonal que minimiza o número de fatores necessários para explicar cada variável. Ele simplifica a interpretação das variáveis obtidas.

<sup>17</sup> É um método ortogonal de rotação que busca uma combinação dos outros (varimax e quartimax).

<sup>18</sup> Para a seleção dos fatores adotamos o padrão do SPSS®, ou seja, a seleção de fatores com valores iguais ou maiores que 1 (Normalização de Kaiser).

<sup>19</sup> Componentes.

Tabela 22 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (CP com rotação varimax)

	Componentes		
	1	2	3
21 - Quando as notas dos alunos em Física melhoram, freqüentemente é devido ao professor que encontrou estratégias de ensino mais eficazes.	,735		
25 - A dificuldade de aprendizagem de um aluno em Física pode ser superada por um bom professor.	,719		
1 – Os professores consideram os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.	,579		
6 - O problema da motivação do aluno para aprender Física está no próprio aluno.		,788	
26 – O baixo desempenho de um aluno em Física não pode ser responsabilidade do professor.		,753	
29 – O desempenho dos alunos em Física está diretamente relacionado à eficácia do seu professor no ensino.		,518	
4 – Os professores acreditam que um aluno com dificuldades em matemática não se interessará pela Física.			,750
2 – Os professores acreditam que os conceitos físicos são muito abstratos e dificilmente entendidos pelos alunos.			,716
28 - Um grande esforço do professor para ensinar Física produz pouca mudança no desempenho dos alunos.			,482

Método de Extração: Análise de Componentes Principais.

Método de Rotação: Varimax com Normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 6 rotações.

Corte de 0,48.

Tabela 23 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (CP com rotação quartimax)

	Componentes		
	1	2	3
21 - Quando as notas dos alunos em Física melhoram, freqüentemente é devido ao professor que encontrou estratégias de ensino mais eficazes.	,731		
25 - A dificuldade de aprendizagem de um aluno em Física pode ser superada por um bom professor.	,723		
1 – Os professores consideram os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.	,584		
6 - O problema da motivação do aluno para aprender Física está no próprio aluno.		,788	
26 - O baixo desempenho de um aluno em Física não pode ser responsabilidade do professor.		,751	
29 - O desempenho dos alunos em Física está diretamente relacionado à eficácia do seu professor no ensino.	,479	,510	
4 – Os professores acreditam que um aluno com dificuldades em matemática não se interessará pela Física.			,755
2 - Os professores acreditam que os conceitos físicos são muito abstratos e dificilmente entendidos pelos alunos.			,714
28 - Um grande esforço do professor para ensinar Física produz pouca mudança no desempenho dos alunos.			,469

Método de extração: Análise das componentes principais.

Método de rotação: Quartimax com Normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 5 iterações

Corte de 0,46.

Tabela 24 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (CP com rotação equamax)

	Componentes		
	1	2	3
21 - Quando as notas dos alunos em Física melhoram, freqüentemente é devido ao professor que encontrou estratégias de ensino mais eficazes.	,737		
25 - A dificuldade de aprendizagem de um aluno em Física pode ser superada por um bom professor.	,716		
1 – Os professores consideram os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.	,576		
6 - O problema da motivação do aluno para aprender Física está no próprio aluno.		,788	
26 - O baixo desempenho de um aluno em Física não pode ser responsabilidade do professor.		,754	
29 - O desempenho dos alunos em Física está diretamente relacionado à eficácia do seu professor no ensino.		,521	
4 – Os professores acreditam que um aluno com dificuldades em matemática não se interessará pela Física.			,747
2 - Os professores acreditam que os conceitos físicos são muito abstratos e dificilmente entendidos pelos alunos.			,716
28 - Um grande esforço do professor para ensinar Física produz pouca mudança no desempenho dos alunos.			,487

Método de Extração: Análise de Componentes Principais.

Método de Rotação: Equamax com Normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 6 rotações.

Corte de 0,48.

Tabela 25 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (AF com rotação varimax)

	Componentes		
	1	2	3
25 - A dificuldade de aprendizagem de um aluno em Física pode ser superada por um bom professor.	,621		
21 - Quando as notas dos alunos em Física melhoram, freqüentemente é devido ao professor que encontrou estratégias de ensino mais eficazes.	,569		
1 – Os professores consideram os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.	,461		
28 - Um grande esforço do professor para ensinar Física produz pouca mudança no desempenho dos alunos.	,351		
6 - O problema da motivação do aluno para aprender Física está no próprio aluno.		,689	
26 - O baixo desempenho de um aluno em Física não pode ser responsabilidade do professor.		,559	
29 - O desempenho dos alunos em Física está diretamente relacionado à eficácia do seu professor no ensino.	,380	,390	
4 – Os professores acreditam que um aluno com dificuldades em matemática não se interessará pela Física.			,599
2 - Os professores acreditam que os conceitos físicos são muito abstratos e dificilmente entendidos pelos alunos.			,467

Método de extração: Alpha Factoring.

Método de rotação: Varimax com normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 6 iterações.

Corte de 0,35.

Tabela 26 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (AF com rotação quartimax)

	Componentes		
	1	2	3
25 - A dificuldade de aprendizagem de um aluno em Física pode ser superada por um bom professor.	,629		
21 - Quando as notas dos alunos em Física melhoram, freqüentemente é devido ao professor que encontrou estratégias de ensino mais eficazes.	,563		
1 – Os professores consideram os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.	,472		
29 - O desempenho dos alunos em Física está diretamente relacionado à eficácia do seu professor no ensino.	,397	,377	
28 - Um grande esforço do professor para ensinar Física produz pouca mudança no desempenho dos alunos.	,373		307
6 - O problema da motivação do aluno para aprender Física está no próprio aluno.		,689	
26 - O baixo desempenho de um aluno em Física não pode ser responsabilidade do professor.		,555	
4 – Os professores acreditam que um aluno com dificuldades em matemática não se interessará pela Física.			,604
2 - Os professores acreditam que os conceitos físicos são muito abstratos e dificilmente entendidos pelos alunos.			,460

Método de extração: Alpha Factoring.

Método de rotação: Quartimax com Normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 5 iterações.

Corte de 0,30.

Tabela 27 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (AF com rotação equamax)

	Componentes		
	1	2	3
25 - A dificuldade de aprendizagem de um aluno em Física pode ser superada por um bom professor.	,617		
21 - Quando as notas dos alunos em Física melhoram, freqüentemente é devido ao professor que encontrou estratégias de ensino mais eficazes.	,571		
1 – Os professores consideram os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.	,456		
28 - Um grande esforço do professor para ensinar Física produz pouca mudança no desempenho dos alunos.	343		337
6 - O problema da motivação do aluno para aprender Física está no próprio aluno.		,689	
26 - O baixo desempenho de um aluno em Física não pode ser responsabilidade do professor.		,561	
29 - O desempenho dos alunos em Física está diretamente relacionado à eficácia do seu professor no ensino.	,373	,394	
4 – Os professores acreditam que um aluno com dificuldades em matemática não se interessará pela Física.			,596
2 - Os professores acreditam que os conceitos físicos são muito abstratos e dificilmente entendidos pelos alunos.			,469

Método de extração: Alpha Factoring.

Método de rotação: Equamax com normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 7 interações.

Corte de 0,33.

Tabela 28 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (PAF com rotação varimax)

	Componentes		
	1	2	3
25 - A dificuldade de aprendizagem de um aluno em Física pode ser superada por um bom professor.	,608		
21 - Quando as notas dos alunos em Física melhoram, freqüentemente é devido ao professor que encontrou estratégias de ensino mais eficazes.	,562		
1 – Os professores consideram os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.	,468		
28 - Um grande esforço do professor para ensinar Física produz pouca mudança no desempenho dos alunos.	,359		
6 - O problema da motivação do aluno para aprender Física está no próprio aluno.		,690	
26 - O baixo desempenho de um aluno em Física não pode ser responsabilidade do professor.		,555	
29 - O desempenho dos alunos em Física está diretamente relacionado à eficácia do seu professor no ensino.	,382	,395	
4 – Os professores acreditam que um aluno com dificuldades em matemática não se interessará pela Física.			,601
2 - Os professores acreditam que os conceitos físicos são muito abstratos e dificilmente entendidos pelos alunos.			,464

Método de extração: Principal Axis Factoring.

Método de rotação: Varimax com normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 6 iterações.

Corte de 0,350.

Tabela 29 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (PAF com rotação quartimax)

	Componentes		
	1	2	3
25 - A dificuldade de aprendizagem de um aluno em Física pode ser superada por um bom professor.	,618		
21 - Quando as notas dos alunos em Física melhoram, freqüentemente é devido ao professor que encontrou estratégias de ensino mais eficazes.	,557		
1 – Os professores consideram os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.	,477		
29 - O desempenho dos alunos em Física está diretamente relacionado à eficácia do seu professor no ensino.	,401	,381	
28 - Um grande esforço do professor para ensinar Física produz pouca mudança no desempenho dos alunos.	,382		
6 - O problema da motivação do aluno para aprender Física está no próprio aluno.		,690	
26 - O baixo desempenho de um aluno em Física não pode ser responsabilidade do professor.		,550	
4 – Os professores acreditam que um aluno com dificuldades em matemática não se interessará pela Física.			,605
2 - Os professores acreditam que os conceitos físicos são muito abstratos e dificilmente entendidos pelos alunos.			,457

Método de extração: Principal Axis Factoring.

Método de rotação: Quartimax com Normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 5 iterações.

Corte de 0,350.

Tabela 30 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (PAF com rotação equamax)

	Componentes		
	1	2	3
25 - A dificuldade de aprendizagem de um aluno em Física pode ser superada por um bom professor.	,604		
21 - Quando as notas dos alunos em Física melhoram, freqüentemente é devido ao professor que encontrou estratégias de ensino mais eficazes.	,564		
1 – Os professores consideram os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.	,464		
6 - O problema da motivação do aluno para aprender Física está no próprio aluno.		,689	
26 - O baixo desempenho de um aluno em Física não pode ser responsabilidade do professor.		,557	
29 - O desempenho dos alunos em Física está diretamente relacionado à eficácia do seu professor no ensino.	,374	,400	
4 – Os professores acreditam que um aluno com dificuldades em matemática não se interessará pela Física.			,598
2 - Os professores acreditam que os conceitos físicos são muito abstratos e dificilmente entendidos pelos alunos.			,466
28 - Um grande esforço do professor para ensinar Física produz pouca mudança no desempenho dos alunos.			,353

Método de extração: Principal Axis Factoring.

Método de rotação: Equamax com normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 7 iterações.

Corte de 0,350.

Tabela 31 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (ULS com rotação varimax)

	Componentes		
	1	2	3
25 - A dificuldade de aprendizagem de um aluno em Física pode ser superada por um bom professor.	,608		
21 - Quando as notas dos alunos em Física melhoram, freqüentemente é devido ao professor que encontrou estratégias de ensino mais eficazes.	,562		
1 – Os professores consideram os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.	,468		
28 - Um grande esforço do professor para ensinar Física produz pouca mudança no desempenho dos alunos.	359		343
6 - O problema da motivação do aluno para aprender Física está no próprio aluno.		,691	
26 - O baixo desempenho de um aluno em Física não pode ser responsabilidade do professor.		,554	
29 - O desempenho dos alunos em Física está diretamente relacionado à eficácia do seu professor no ensino.	,382	,395	
4 – Os professores acreditam que um aluno com dificuldades em matemática não se interessará pela Física.			,603
2 - Os professores acreditam que os conceitos físicos são muito abstratos e dificilmente entendidos pelos alunos.			,463

Método de extração: Unweighted Least Squares.

Método de rotação: Varimax com normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 6 iterações.

Corte de 0,340.

Tabela 32 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (ULS com rotação quartimax)

	Componentes		
	1	2	3
25 - A dificuldade de aprendizagem de um aluno em Física pode ser superada por um bom professor.	,618		
21 - Quando as notas dos alunos em Física melhoram, freqüentemente é devido ao professor que encontrou estratégias de ensino mais eficazes.	,556		
1 – Os professores consideram os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.	,477		
29 - O desempenho dos alunos em Física está diretamente relacionado à eficácia do seu professor no ensino.	,401	,381	
28 - Um grande esforço do professor para ensinar Física produz pouca mudança no desempenho dos alunos.	,382		
6 - O problema da motivação do aluno para aprender Física está no próprio aluno.		,691	
26 - O baixo desempenho de um aluno em Física não pode ser responsabilidade do professor.		,549	
4 – Os professores acreditam que um aluno com dificuldades em matemática não se interessará pela Física.			,608
2 - Os professores acreditam que os conceitos físicos são muito abstratos e dificilmente entendidos pelos alunos.			,455

Método de extração: Unweighted Least Squares.

Método de rotação: Quartimax com Normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 5 iterações.

Corte de 0,380.

Tabela 33 – Matriz rotacionada para os itens da CGEF (ULS com rotação equamax)

	Componentes		
	1	2	3
25 - A dificuldade de aprendizagem de um aluno em Física pode ser superada por um bom professor.	,604		
21 - Quando as notas dos alunos em Física melhoram, freqüentemente é devido ao professor que encontrou estratégias de ensino mais eficazes.	,563		
1 – Os professores consideram os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.	,464		
6 - O problema da motivação do aluno para aprender Física está no próprio aluno.		,691	
26 - O baixo desempenho de um aluno em Física não pode ser responsabilidade do professor.		,556	
29 - O desempenho dos alunos em Física está diretamente relacionado à eficácia do seu professor no ensino.	,374	,400	
4 – Os professores acreditam que um aluno com dificuldades em matemática não se interessará pela Física.			,601
2 - Os professores acreditam que os conceitos físicos são muito abstratos e dificilmente entendidos pelos alunos.			,465
28 - Um grande esforço do professor para ensinar Física produz pouca mudança no desempenho dos alunos.			,353

Método de extração: Unweighted Least Squares.

Método de rotação: Equamax com normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 7 iterações.

Corte de 0,370.

Retomando os resultados obtidos pelo método CP com rotação Varimax (tabela 21) para os itens da CGEF, temos três fatores ou componentes principais. A interpretação desses fatores, segundo Dancey e Reidy (2006) é um processo de inferência do pesquisador. Assim, temos relacionados com o primeiro fator os itens 21, 25 e 1. O item 21 relaciona melhorias no desempenho acadêmico dos alunos com a busca por melhores estratégias de ensino do professor, já o item 25, diz que a dificuldade de um aluno pode ser superada por um bom professor e o item 1 afirma que os professores consideram os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos. O quadro 1 apresenta os itens integrantes do fator 1 da CGEF:

Quadro 1 – Itens integrantes do fator 1 da CGEF.

21	Quando as notas dos alunos em Física melhoram, freqüentemente é devido ao professor que encontrou estratégias de ensino mais eficazes.
25	A dificuldade de aprendizagem de um aluno em Física pode ser superada por um bom professor.
1	Os professores consideram os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.

Analisando as relações entre esses três itens, resolvemos caracterizá-lo como **fator metodológico**, pois, para melhorar o desempenho acadêmico dos alunos, auxiliando-os na superação de suas dificuldades de aprendizado e ainda, tornar os conceitos físicos acessíveis aos aprendizes são necessárias estratégias metodológicas eficazes.

Como podemos observar no próximo quadro, no segundo fator, encontramos os itens 6, 26 e 29. Para o primeiro item desse fator o problema da motivação escolar está nos próprios alunos, o item 26 não responsabiliza o professor pelo baixo desempenho de seus alunos e o 29 relaciona o desempenho dos alunos com a eficácia do professor.

#### Quadro 2 – Itens integrantes do fator 2 da CGEF

---

6	O problema da motivação do aluno para aprender Física está no próprio aluno.
26	O baixo desempenho de um aluno em Física não pode ser responsabilidade do professor.
29	O desempenho dos alunos em Física está diretamente relacionado à eficácia do seu professor no ensino.

---

Chamamos esse fator de **envolvimento dos alunos**, pois ele relaciona por meio de três itens interessantes a motivação dos alunos com o seu desempenho acadêmico. O primeiro item afirma que a motivação é intrínseca ao aluno e os dois seguintes são de conteúdo oposto, sendo que uma relaciona o desempenho dos alunos com a eficácia do professor e o outro nega esse fato. Devido a inversão na quantificação dos escores dos itens negativos, podemos ter dois itens antagônicos com uma correlação positiva (se não tivéssemos invertido a escala a correlação seria negativa).

O último fator está relacionado com os itens 4, 2 e 28. Como observamos no quadro 3, o primeiro item relaciona o desinteresse dos alunos pela Física com as suas dificuldades com o uso da matemática. O item 2, ressalta que os professores consideram os conceitos físicos muito abstratos e a pouca mudança que o esforço do professor pode provocar nos alunos é representado pelo último item.

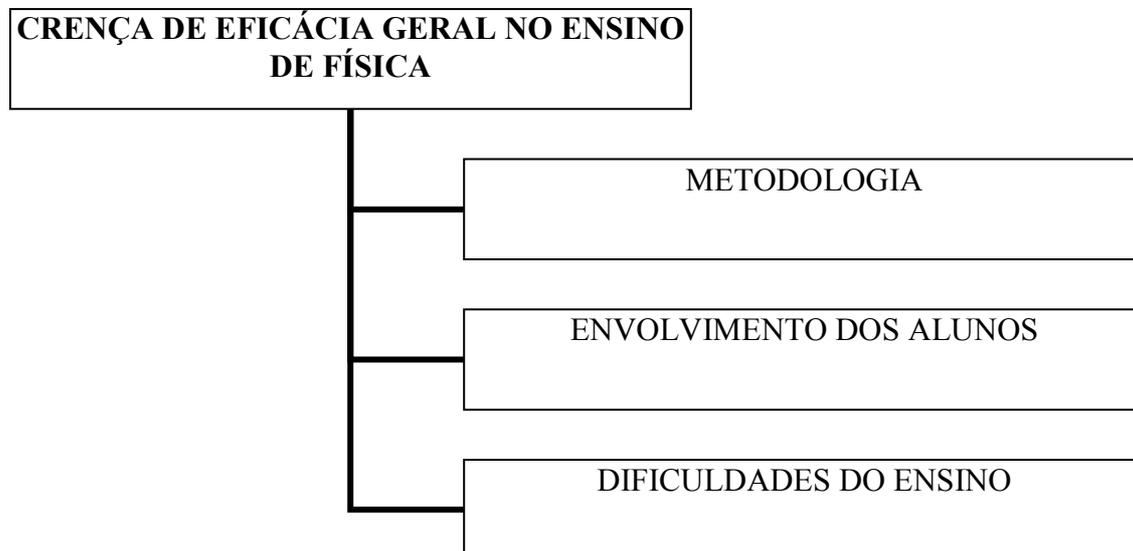
Quadro 3 – Itens integrantes do terceiro fator da CGEF.

- 
- |    |   |
|----|---|
| 4  | Os professores acreditam que um aluno com dificuldades em matemática não se interessará pela Física.          |
| 2  | Os professores acreditam que os conceitos físicos são muito abstratos e dificilmente entendidos pelos alunos. |
| 28 | Um grande esforço do professor para ensinar Física produz pouca mudança no desempenho dos alunos.             |
- 

Denominamos o terceiro fator como **dificuldades do ensino**, no sentido que é composto por três itens que representam algumas dificuldades encontradas pelos professores de Física: as dificuldades dos alunos com o uso da matemática, a linguagem da Física que por vezes é muito abstrata (como a linguagem exageradamente formalista de alguns livros-textos) e a dificuldade do professor em prover a melhoria do aprendizado dos alunos.

Assim entendemos que a CGEF é influenciada principalmente pelos seguintes fatores: metodologia de ensino, envolvimento dos alunos e as dificuldades do processo educativo. A figura a seguir ilustra a nossa análise:

Figura 3 – Fatores que influenciam a CGEF.



## 6.5 - Análise fatorial exploratória para os itens da CPPF

Repetimos nessa seção o procedimento utilizado para a análise dos itens da CGEF para os itens da CPPF, ou seja, doze diferentes análises fatoriais exploratórias com os mesmos métodos da seção anterior. No caso da CPPF, encontramos quatro fatores<sup>20</sup>, ou componentes principais. As próximas tabelas apresentam os resultados.

Tabela 34 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (CP com rotação varimax)

	Componentes			
	1	2	3	4
32 - Eu sei que possuo as habilidades necessárias para ensinar Física aos alunos.	,819			
33 - Quando um aluno tem dificuldades para compreender um conceito de Física, eu geralmente sei como ajudá-lo a compreender melhor.	,748			
24 - Eu não me considero capaz de ensinar Física para meus alunos.	,591			
9 - Eu me considero capaz de implementar atividades experimentais em meu ensino.		,826		
22 - Eu não sou muito eficaz em desenvolver atividades experimentais.		,777		
30 - Eu encontro dificuldades para explicar como funcionam os experimentos de Física para os alunos.		,602		
20 - Eu continuamente encontro maneiras melhores para ensinar Física para meus alunos.		,509		
15 - Eu acredito ter condições para promover a motivação dos meus alunos nas aulas de Física.			,838	
3 - Eu me considero capaz de tornar os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.			,728	
13 - Eu consigo estabelecer uma relação entre a minha formação acadêmica e a minha capacidade em motivar os alunos durante as aulas de Física.				,688
31 - Eu sempre sou capaz de responder às perguntas dos alunos sobre Física.				,616

Método de Extração: Análise de Componentes Principais.  
Método de Rotação: Varimax com Normalização de Kaiser.  
A rotação convergiu em 6 rotações.  
Corte de 0,490.

<sup>20</sup> Para a seleção dos fatores adotamos o padrão do SPSS®, ou seja, a seleção de fatores com valores maiores ou iguais a 1 (Normalização de Kaiser).

Tabela 35 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método CP com rotação quartimax)

	Componentes			
	1	2	3	4
32 - Eu sei que possuo as habilidades necessárias para ensinar Física aos alunos.	,841			
33 - Quando um aluno tem dificuldades para compreender um conceito de Física, eu geralmente sei como ajudá-lo a compreender melhor.	,765			
24 - Eu não me considero capaz de ensinar Física para meus alunos.	,592			
31 - Eu sempre sou capaz de responder às perguntas dos alunos sobre Física.	,569			,552
22 - Eu não sou muito eficaz em desenvolver atividades experimentais.		,818		
9 - Eu me considero capaz de implementar atividades experimentais em meu ensino.		,803		
30 - Eu encontro dificuldades para explicar como funcionam os experimentos de Física para os alunos.	,523	,615		
15 - Eu acredito ter condições para promover a motivação dos meus alunos nas aulas de Física.			,835	
3 - Eu me considero capaz de tornar os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.			,728	
13 - Eu consigo estabelecer uma relação entre a minha formação acadêmica e a minha capacidade em motivar os alunos durante as aulas de Física.		,372	,317	,620
20 - Eu continuamente encontro maneiras melhores para ensinar Física para meus alunos.	,422	,416		-,515

Método de extração: Análise das componentes principais.

Método de rotação: Quartimax com Normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 4 interações.

Corte de 0,300.

Tabela 36 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método CP com rotação Equamax)

	Componentes			
	1	2	3	4
32 - Eu sei que possuo as habilidades necessárias para ensinar Física aos alunos.	,798			
33 – Quando um aluno tem dificuldades para compreender um conceito de Física, eu geralmente sei como ajudá-lo a compreender melhor.	,730			
24 - Eu não me considero capaz de ensinar Física para meus alunos.	,587			
9 - Eu me considero capaz de implementar atividades experimentais em meu ensino.		,830		
22 – Eu não sou muito eficaz em desenvolver atividades experimentais.		,743		
30 - Eu encontro dificuldades para explicar como funcionam os experimentos de Física para os alunos.		,582		
20 - Eu continuamente encontro maneiras melhores para ensinar Física para meus alunos.		,552		
13 - Eu consigo estabelecer uma relação entre a minha formação acadêmica e a minha capacidade em motivar os alunos durante as aulas de Física.			,711	
31 - Eu sempre sou capaz de responder às perguntas dos alunos sobre Física.			,651	
15 – Eu acredito ter condições para promover a motivação dos meus alunos nas aulas de Física.				,839
3 - Eu me considero capaz de tornar os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.				,729

Método de Extração: Análise de Componentes Principais.  
Método de Rotação: Equamax com Normalização de Kaiser.  
A rotação convergiu em 8 rotações.  
Corte de 0,490.

Tabela 37 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método AF com rotação varimax)

	Componentes			
	1	2	3	4
32 - Eu sei que possuo as habilidades necessárias para ensinar Física aos alunos.	,810			
33 – Quando um aluno tem dificuldades para compreender um conceito de Física, eu geralmente sei como ajudá-lo a compreender melhor.	,633			
31 - Eu sempre sou capaz de responder às perguntas dos alunos sobre Física.	,454		,429	
24 - Eu não me considero capaz de ensinar Física para meus alunos.	,378			
9 - Eu me considero capaz de implementar atividades experimentais em meu ensino.		,695		
20 - Eu continuamente encontro maneiras melhores para ensinar Física para meus alunos.		,473		
22 – Eu não sou muito eficaz em desenvolver atividades experimentais.		,523	,627	
13 – Eu consigo estabelecer uma relação entre a minha formação acadêmica e a minha capacidade em motivar os alunos durante as aulas de Física.			,477	
30 – Eu encontro dificuldades para explicar como funcionam os experimentos de Física para os alunos.	,446	,425	,466	
15 – Eu acredito ter condições para promover a motivação dos meus alunos nas aulas de Física.				,793
3 - Eu me considero capaz de tornar os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.				,446

Método de extração: Alpha Factoring.

Método de rotação: Varimax com normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 18 iterações.

Corte de 0,350.

Tabela 38 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método AF com rotação quartimax)

	Componentes			
	1	2	3	4
32 - Eu sei que possuo as habilidades necessárias para ensinar Física aos alunos.	,837			
33 – Quando um aluno tem dificuldades para compreender um conceito de Física, eu geralmente sei como ajudá-lo a compreender melhor.	,694			
30 – Eu encontro dificuldades para explicar como funcionam os experimentos de Física para os alunos.	,613	,473		
31 - Eu sempre sou capaz de responder às perguntas dos alunos sobre Física.	,534			
24 - Eu não me considero capaz de ensinar Física para meus alunos.	,423			
20 - Eu continuamente encontro maneiras melhores para ensinar Física para meus alunos.	,384			,372
22 – Eu não sou muito eficaz em desenvolver atividades experimentais.		,749		
9 - Eu me considero capaz de implementar atividades experimentais em meu ensino.		,615		
13 – Eu consigo estabelecer uma relação entre a minha formação acadêmica e a minha capacidade em motivar os alunos durante as aulas de Física.	,300			
15 – Eu acredito ter condições para promover a motivação dos meus alunos nas aulas de Física.			,782	
3 - Eu me considero capaz de tornar os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.			,425	

Método de extração: Alpha Factoring.

Método de rotação: Quartimax com Normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 5 interações.

Corte de 0,290.

Tabela 39 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método AF com rotação equamax)

	Componentes			
	1	2	3	4
32 - Eu sei que possuo as habilidades necessárias para ensinar Física aos alunos.	,790			
33 – Quando um aluno tem dificuldades para compreender um conceito de Física, eu geralmente sei como ajudá-lo a compreender melhor.	,611			
24 - Eu não me considero capaz de ensinar Física para meus alunos.	,362			
9 - Eu me considero capaz de implementar atividades experimentais em meu ensino.		,701		
20 - Eu continuamente encontro maneiras melhores para ensinar Física para meus alunos.		,477		
22 – Eu não sou muito eficaz em desenvolver atividades experimentais.		,545	,614	
13 - Eu consigo estabelecer uma relação entre a minha formação acadêmica e a minha capacidade em motivar os alunos durante as aulas de Física.			,484	
30 - Eu encontro dificuldades para explicar como funcionam os experimentos de Física para os alunos.	,400	,448	,483	
31 - Eu sempre sou capaz de responder às perguntas dos alunos sobre Física.	,419		,463	
15 – Eu acredito ter condições para promover a motivação dos meus alunos nas aulas de Física.				,796
3 - Eu me considero capaz de tornar os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.				,451

Método de extração: Alpha Factoring.

Método de rotação: Equamax com normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 28 interações.

Corte de 0,350.

Tabela 40 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método PAF com rotação varimax)

	Componentes			
	1	2	3	4
32 - Eu sei que possuo as habilidades necessárias para ensinar Física aos alunos.	,781			
33 – Quando um aluno tem dificuldades para compreender um conceito de Física, eu geralmente sei como ajudá-lo a compreender melhor.	,667			
24 - Eu não me considero capaz de ensinar Física para meus alunos.	,374			
9 - Eu me considero capaz de implementar atividades experimentais em meu ensino.		,727		
22 – Eu não sou muito eficaz em desenvolver atividades experimentais.		,649		,475
30 - Eu encontro dificuldades para explicar como funcionam os experimentos de Física para os alunos.	,428	,488		,414
20 - Eu continuamente encontro maneiras melhores para ensinar Física para meus alunos.	,395	,408		
15 – Eu acredito ter condições para promover a motivação dos meus alunos nas aulas de Física.			,813	
3 - Eu me considero capaz de tornar os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.			,426	
31 - Eu sempre sou capaz de responder às perguntas dos alunos sobre Física.	,375			,482
13 - Eu consigo estabelecer uma relação entre a minha formação acadêmica e a minha capacidade em motivar os alunos durante as aulas de Física.				,469

Método de extração: Principal Axis Factoring.

Método de rotação: Varimax com normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 7 iterações.

Corte de 0,370.

Tabela 41 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método PAF com rotação quartimax)

	Componentes			
	1	2	3	4
32 - Eu sei que possuo as habilidades necessárias para ensinar Física aos alunos.	,825			
33 – Quando um aluno tem dificuldades para compreender um conceito de Física, eu geralmente sei como ajudá-lo a compreender melhor.	,712			
30 - Eu encontro dificuldades para explicar como funcionam os experimentos de Física para os alunos.	,615	,466		
31 - Eu sempre sou capaz de responder às perguntas dos alunos sobre Física.	,526			
24 - Eu não me considero capaz de ensinar Física para meus alunos.	,421			
13 - Eu consigo estabelecer uma relação entre a minha formação acadêmica e a minha capacidade em motivar os alunos durante as aulas de Física.	,335			
22 – Eu não sou muito eficaz em desenvolver atividades experimentais.		,720		
9 - Eu me considero capaz de implementar atividades experimentais em meu ensino.		,652		
15 – Eu acredito ter condições para promover a motivação dos meus alunos nas aulas de Física.			,796	
3 - Eu me considero capaz de tornar os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.			,407	
20 - Eu continuamente encontro maneiras melhores para ensinar Física para meus alunos.	,390			,392

Método de extração: Principal Axis Factoring.

Método de rotação: Quartimax com Normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 4 interações.

Corte de 0,330.

Tabela 42 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método PAF com rotação equamax)

	Componentes			
	1	2	3	4
32 - Eu sei que possuo as habilidades necessárias para ensinar Física aos alunos.	,749			
33 – Quando um aluno tem dificuldades para compreender um conceito de Física, eu geralmente sei como ajudá-lo a compreender melhor.	,643			
24 - Eu não me considero capaz de ensinar Física para meus alunos.	,356			
9 - Eu me considero capaz de implementar atividades experimentais em meu ensino.		,727		
22 – Eu não sou muito eficaz em desenvolver atividades experimentais.		,653	,479	
30 - Eu encontro dificuldades para explicar como funcionam os experimentos de Física para os alunos.	,379	,494	,450	
20 - Eu continuamente encontro maneiras melhores para ensinar Física para meus alunos.	,399	,409		
31 - Eu sempre sou capaz de responder às perguntas dos alunos sobre Física.			,516	
13 - Eu consigo estabelecer uma relação entre a minha formação acadêmica e a minha capacidade em motivar os alunos durante as aulas de Física.			,476	
15 – Eu acredito ter condições para promover a motivação dos meus alunos nas aulas de Física.				,815
3 - Eu me considero capaz de tornar os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.				,431

Método de extração: Principal Axis Factoring.

Método de rotação: Equamax com normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 14 iterações.

Corte de 0,350.

Tabela 43 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método ULS com rotação varimax)

	Componentes			
	1	2	3	4
32 - Eu sei que possuo as habilidades necessárias para ensinar Física aos alunos.	,781			
33 – Quando um aluno tem dificuldades para compreender um conceito de Física, eu geralmente sei como ajudá-lo a compreender melhor.	,665			
24 - Eu não me considero capaz de ensinar Física para meus alunos.	,376			
9 - Eu me considero capaz de implementar atividades experimentais em meu ensino.		,729		
22 – Eu não sou muito eficaz em desenvolver atividades experimentais.		,642		,478
30 - Eu encontro dificuldades para explicar como funcionam os experimentos de Física para os alunos.	,426	,486		,419
20 - Eu continuamente encontro maneiras melhores para ensinar Física para meus alunos.	,396	,411		
15 - Eu acredito ter condições para promover a motivação dos meus alunos nas aulas de Física.			,859	
3 - Eu me considero capaz de tornar os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.			,405	
31 - Eu sempre sou capaz de responder às perguntas dos alunos sobre Física.				,483
13 - Eu consigo estabelecer uma relação entre a minha formação acadêmica e a minha capacidade em motivar os alunos durante as aulas de Física.				,472

Método de extração: Unweighted Least Squares.

Método de rotação: Varimax com normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 6 iterações.

Corte de 0,370.

Tabela 44 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método ULS com rotação quartimax)

	Componentes			
	1	2	3	4
32 - Eu sei que possuo as habilidades necessárias para ensinar Física aos alunos.	,825			
33 – Quando um aluno tem dificuldades para compreender um conceito de Física, eu geralmente sei como ajudá-lo a compreender melhor.	,712			
30 - Eu encontro dificuldades para explicar como funcionam os experimentos de Física para os alunos.	,618	,462		
31 - Eu sempre sou capaz de responder às perguntas dos alunos sobre Física.	,527			
24 - Eu não me considero capaz de ensinar Física para meus alunos.	,424			
20 - Eu continuamente encontro maneiras melhores para ensinar Física para meus alunos.	,393			,388
13 - Eu consigo estabelecer uma relação entre a minha formação acadêmica e a minha capacidade em motivar os alunos durante as aulas de Física.	,340			
22 – Eu não sou muito eficaz em desenvolver atividades experimentais.		,711		
9 - Eu me considero capaz de implementar atividades experimentais em meu ensino.		,656		
15 – Eu acredito ter condições para promover a motivação dos meus alunos nas aulas de Física.			,842	
3 - Eu me considero capaz de tornar os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.			,384	

Método de extração: Unweighted Least Squares.

Método de rotação: Quartimax com Normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 4 iterações.

Corte de 0,330.

Tabela 45 – Matriz rotacionada para os itens da CPPF (método ULS com rotação equamax)

	Componentes			
	1	2	3	4
32 - Eu sei que possuo as habilidades necessárias para ensinar Física aos alunos.	,750			
33 – Quando um aluno tem dificuldades para compreender um conceito de Física, eu geralmente sei como ajudá-lo a compreender melhor.	,641			
24 - Eu não me considero capaz de ensinar Física para meus alunos.	,357			
9 - Eu me considero capaz de implementar atividades experimentais em meu ensino.		,729		
22 – Eu não sou muito eficaz em desenvolver atividades experimentais.		,647	,479	
30 – Eu encontro dificuldades para explicar como funcionam os experimentos de Física para os alunos.	,377	,493	,453	
20 - Eu continuamente encontro maneiras melhores para ensinar Física para meus alunos.	,399	,411		
31 - Eu sempre sou capaz de responder às perguntas dos alunos sobre Física.			,517	
13 – Eu consigo estabelecer uma relação entre a minha formação acadêmica e a minha capacidade em motivar os alunos durante as aulas de Física.			,477	
15 – Eu acredito ter condições para promover a motivação dos meus alunos nas aulas de Física.				,862
3 - Eu me considero capaz de tornar os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.				,411

Método de extração: Unweighted Least Squares.

Método de rotação: Equamax com normalização de Kaiser.

A rotação convergiu em 15 iterações. Corte de 0,350.

Esses resultados apresentam uma estabilidade razoável dos fatores, com os itens 32, 33 e 24, assim como os itens 15 e 3 compondo em todos testes os mesmos fatores. Os demais mostraram variações, o que pode ser explicado pela variedade dos métodos. Optamos por analisar os resultados da análise fatorial exploratória com o método das componentes principais e rotação varimax, pelo comportamento dos dados. Os quatro fatores geados por esse tratamento explicam aproximadamente 65% da variância da amostra. A tabela 44 mostra os detalhes para cada fator.

Tabela 46 – Explicação da variância para os itens da CPPF.

C <sup>21</sup>	Autovalores Iniciais			Soma Extraída das cargas ao Quadrado			Soma das Cargas ao Quadrado com Rotação		
	Total	% da	%	Total	% da	%	Total	% da	%
		Variância	Acumulada		Variância	Acumulada		Variância	Acumulada
1	3,721	33,828	33,828	3,721	33,828	33,828	2,519	22,904	22,904
2	1,247	11,337	45,165	1,247	11,337	45,165	2,090	19,000	41,904
3	1,216	11,052	56,217	1,216	11,052	56,217	1,498	13,622	55,527
4	1,046	9,513	65,730	1,046	9,513	65,730	1,122	10,203	65,730
5	,807	7,334	73,064						
6	,738	6,711	79,775						
7	,572	5,199	84,974						
8	,514	4,670	89,645						
9	,427	3,878	93,523						
10	,371	3,369	96,892						
11	,342	3,108	100,000						

Observando a tabela 33, vemos quatro fatores influenciando a CPPF. O primeiro fator está relacionado com os itens 32, 33 e 24, como mostrado no quadro 4. O item 32 trata das habilidades necessárias para ensinar essa disciplina, o 33 afirma que o professor em questão sabe como ajudar uma aluno a entender melhor um determinado assunto e o último item desse fator se refere ao julgamento pessoal de incapacidade de um professor para ensinar Física.

#### Quadro 4 – Itens integrantes do primeiro fator da CPPF

32	Eu sei que possuo as habilidades necessárias para ensinar Física aos alunos.
33	Quando um aluno tem dificuldades para compreender um conceito de Física, eu geralmente sei como ajudá-lo a compreender melhor.
24	Eu não me considero capaz de ensinar Física para meus alunos.

**Competência docente** é a denominação que demos a esse fator, pois, a ele estão relacionados itens de conteúdo incisivo sobre a percepção de capacidade que o professor de Física possui de si. Essa percepção está relacionada com as habilidades necessárias para a realização do ensino e a promoção de melhorias de aprendizado.

Os itens 9, 22, 30 e 20 compõem o segundo fator da CPPF. O item 9 trata da implementação de experimentos nas aulas, o segundo, denuncia uma ineficácia docente com as atividades experimentais. O item 30 se refere às dificuldades encontradas na explicação dos experimentos e o 20 representa a busca dos

<sup>21</sup> Componentes.

professores por melhores formas de ensinar. O próximo quadro apresenta esses itens:

Quadro 5 – Itens integrantes do fator 2 da CPPF.

---

9	Eu me considero capaz de implementar atividades experimentais em meu ensino.
22	Eu não sou muito eficaz em desenvolver atividades experimentais.
30	Eu encontro dificuldades para explicar como funcionam os experimentos de Física para os alunos.
20	Eu continuamente encontro maneiras melhores para ensinar Física para meus alunos.

---

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

Encontramos no quadro 6, os itens 15 e 3 como constituintes do terceiro fator da CPPF. O primeiro item desse fator se refere a crença por parte do professor de que o mesmo é capaz de motivar seus alunos. O item 3 representa a crença de que o mesmo é capaz de tornar os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.

Quadro 6 – Itens integrantes do fator 3 da CPPF.

---

15	Eu acredito ter condições para promover a motivação dos meus alunos nas aulas de Física.
3	Eu me considero capaz de tornar os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos.

---

**Motivação no ensino** é a denominação que demos ao terceiro fator, na medida em que relaciona a percepção do professor enquanto motivador dos alunos com a capacidade de ensinar os conceitos físicos de forma acessível, ou seja, os professores possuem um papel importante na motivação dos alunos, mas o potencial que os conhecimentos físicos possuem em despertar o interesse dos alunos não deve ser menosprezado.

O último fator da CPPF é composto pelos itens 13 e 31. O primeiro item desse fator estabelece uma relação entre a formação do professor e a sua capacidade em motivar os alunos e o item 31 se refere ao conhecimento que o professor possui da Física. O quadro 7 ilustra essa situação:

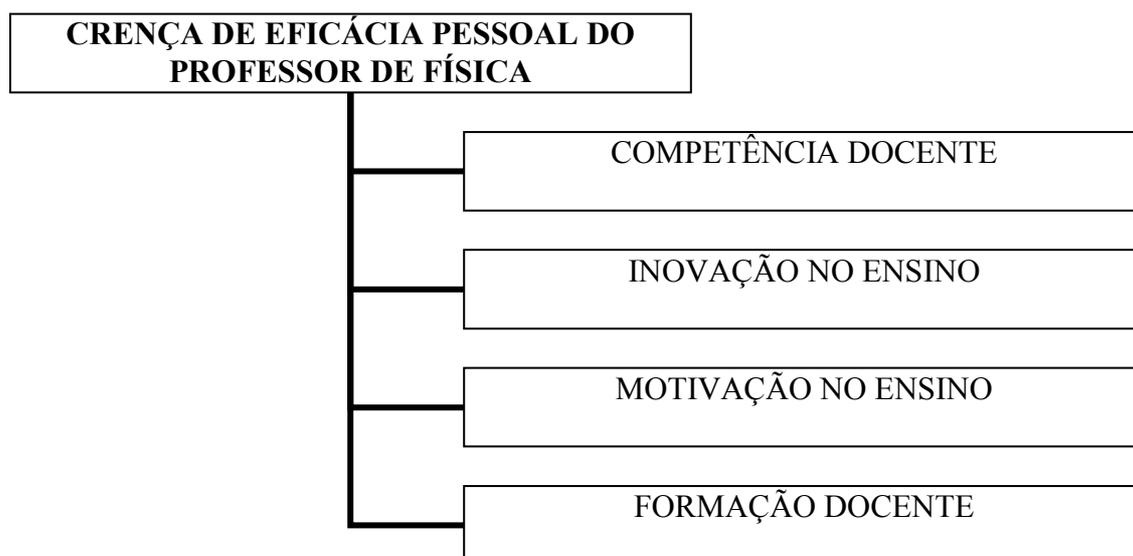
Quadro 7 – Itens que integram o fator 4 da CPPF.

- 
- 13 Eu consigo estabelecer uma relação entre a minha formação acadêmica e a minha capacidade em motivar os alunos durante as aulas de Física.
- 31 Eu sempre sou capaz de responder às perguntas dos alunos sobre Física.
- 

Chamamos o quarto fator da CPPF de **formação docente**, dado o relacionamento entre os itens 13 e 31, ou seja, entre a capacidade que o professor possui de relacionar a sua formação com a motivação dos alunos e com o seu conhecimento dessa disciplina.

Esse processo de interpretação desses fatores da CPPF nos permite afirmar que os principais influenciadores dessa crença são: competência docente, inovação no ensino, motivação no ensino e formação docente. A figura 4, sintetiza a análise dos fatores da CPPF.

Figura 4 – Fatores que influenciam a CPPF



## 6.6 - Análise das correlações dos fatores na amostra

Nessa seção analisamos as relações que os escores (método de regressão) dos fatores gerados para os itens da CPPF e da CGEF, possuem com as variáveis: idade, tempo de serviço e formação acadêmica. Primeiramente testamos através do coeficiente de Spearman as correlações dos fatores com as variáveis citadas acima. As tabelas 43 e 44 apresentam os resultados.

Tabela 47 – Correlação dos fatores da CGEF com as variáveis: idade, tempo de serviço e formação acadêmica.

Fatores	Idade	Tempo de serviço	Formação
Metodologia	-,114	-,082	-,087
p-valor	,105	,360	,336
Envolvimento dos alunos	-,179*	-,130	,215*
p-valor	,042	,145	,016
Dificuldades do ensino	-,027	-,001	-,151
p-valor	,764	,990	,094

P-valor  $\leq$  0,05

Tabela 48 – Correlação dos fatores da CPPF com as variáveis: Idade, tempo de serviço e formação acadêmica.

Fatores	Idade	Tempo de serviço	Formação
Competência docente	,229**	,214*	,104
p-valor	,009	,016	,250
Inovação no ensino	,080	,025	,188*
p-valor	,369	,776	,036
Motivação no ensino	-,053	-0,13	,350**
p-valor	,549	,886	,001
Formação docente	,102	,076	,026
p-valor	,252	,394	,773

P-valor  $\leq$  0,05

Encontramos para os fatores da CGEF duas correlações significativas, entre o fator “envolvimento dos alunos” e as variáveis idade (-0,179) e a variável formação (0,215). Para os fatores da CPPF temos quatro correlações significativas, entre o fator competência docente e as variáveis idade (0,229) e tempo de serviço (0,214). O fator inovação no ensino se correlacionou com a variável formação acadêmica (0,188) e o fator motivação no ensino com a variável formação acadêmica (0,350).

Assim, temos uma tendência no que diz respeito ao fator envolvimento dos alunos, de os professores mais jovens estarem mais envolvidos com os aprendizes. No mesmo sentido, a associação entre esse fator e a formação dos professores, indica que os com formação específica possuem um melhor relacionamento com os alunos, nas aulas de Física. Lembramos, porém da fraqueza das correlações (-0,179 e 0,215) o que sinaliza a impossibilidade de atribuir à idade e a formação a explicação do fator envolvimento dos alunos.

Por sua vez, o fator competência docente mostrou uma associação positiva com a idade dos professores (0,229) e com a variável tempo de serviço (0,214). Isso significa que com o passar do tempo a percepção de competência para ensinar Física tende a apresentar maiores níveis. O fator inovação no ensino associou-se com a variável formação acadêmica, a tendência mostrada nesse caso é entre uma formação mais específica e maior diversidade no ensino de Física. Por fim, o fator motivação no ensino se associou com a variável formação acadêmica, assim temos a tendência de professores com formação específica serem mais capazes de promover a motivação nas aulas de Física.

### **6.7 - Análise das diferenças dos escores das retas de regressão dos fatores gerados para a CPPF e para a CGEF nos diferentes grupos de professores de Física.**

Nessa seção apresentamos os resultados revelados pela aplicação do teste Kruskal-Wallis, para os escores dos fatores da CPPF e CGEF gerados pela análise fatorial exploratória, discriminado as variáveis: idade, formação acadêmica e tempo de serviço. Nosso objetivo é observar variações significativas dos escores dos

fatores nos diferentes grupos de professores de Física. As tabelas seguintes apresentam os resultados.

Tabela 49 – Teste de Kruskal-Wallis para a reta de regressão dos fatores da CGEF discriminando a variável formação

	formação	N	Posto médio
Metodologia	Física	46	57,77
	Ciências Exatas	72	67,01
	Ciências Biológicas	7	56,14
	Total	125	
Envolvimento dos alunos	Física	46	73,97
	Ciências Exatas	72	56,26
	Ciências Biológicas	7	60,29
	Total	125	
Dificuldades do Ensino	Física	46	56,03
	Ciências Exatas	72	66,59
	Ciências Biológicas	7	71,86
	Total	125	

**Estatísticas do teste(a,b)**

	Metodologia	Envolvimento dos alunos	Dificuldades do Ensino
Qui-quadrado	2,090	6,749	2,827
Graus de liberdade	2	2	2
P-valor	,352	,034	,243

a Teste Kruskal-Wallis

b Variável de agrupamento : formação

Tabela 50 - Teste de Kruskal-Wallis para a reta de regressão dos fatores da CGEF discriminando a variável tempo de serviço.

	serviço	N	Posto médio
Metodologia	até 5	66	63,98
	6 - 10	22	72,73
	11 - 15	14	55,29
	16 - 20	10	69,20
	21 - 25	12	49,00
	26 - 30	2	62,00
	Total	126	
Envolvimento dos alunos	até 5	66	69,44
	6 - 10	22	54,82
	11 - 15	14	45,64
	16 - 20	10	67,30
	21 - 25	12	58,08
	26 - 30	2	101,50
	Total	126	
Dificuldades do Ensino	até 5	66	64,45
	6 - 10	22	59,32
	11 - 15	14	59,64
	16 - 20	10	77,10
	21 - 25	12	60,33
	26 - 30	2	56,00
	Total	126	

**Estatísticas do teste(a,b)**

	Metodologia	Envolvimento dos alunos	Dificuldades do Ensino
Qui-quadrado	4,264	8,875	2,051
Graus de liberdade	5	5	5
P-valor	,512	,114	,842

a Teste Kruskal-Wallis

b Variável de agrupamento : serviço

Tabela 51 - Teste de Kruskal-Wallis para a reta de regressão dos fatores da CGEF discriminando a variável idade.

	idade	N	Posto médio
Metodologia	até 25	43	72,28
	23 - 30	26	62,56
	31 - 35	20	61,73
	36 - 40	15	71,47
	41 - 45	8	42,38
	46 - 50	9	68,67
	mais de 50	8	48,38
	Total	129	
Envolvimento dos alunos	até 25	43	75,95
	23 - 30	26	66,60
	31 - 35	20	47,13
	36 - 40	15	54,87
	41 - 45	8	71,25
	46 - 50	9	59,44
	mais de 50	8	64,63
	Total	129	
Dificuldades do Ensino	até 25	43	64,53
	23 - 30	26	68,90
	31 - 35	20	61,38
	36 - 40	15	71,80
	41 - 45	8	70,50
	46 - 50	9	57,22
	mais de 50	8	54,38
	Total	129	

**Estatísticas do teste(a,b)**

	Metodologia	Envolvimento dos alunos	Dificuldades do Ensino
Qui-quadrado	6,943	9,837	2,184
Graus de liberdade	6	6	6
P-valor	,326	,132	,902

a Teste Kruskal-Wallis

b Variável de agrupamento : idade

Tabela 52 - Teste de Kruskal-Wallis para a reta de regressão dos fatores da CPPF discriminando a variável formação.

	formação	N	Posto médio
Competência docente	Física	46	66,72
	Ciências Exatas	72	62,25
	Ciências Biológicas	7	46,29
	Total	125	
Inovação no ensino	Física	46	71,57
	Ciências Exatas	72	58,71
	Ciências Biológicas	7	50,86
	Total	125	
Motivação no ensino	Física	46	79,85
	Ciências Exatas	72	53,63
	Ciências Biológicas	7	48,71
	Total	125	
Formação docente	Física	46	61,74
	Ciências Exatas	72	66,31
	Ciências Biológicas	7	37,29
	Total	125	

**Estatísticas do teste(a,b)**

	Competência docente	Inovação no ensino	Motivação no ensino	Formação docente
Qui-quadrado	2,005	4,368	15,859	4,182
Graus de liberdade	2	2	2	2
P-valor	,367	,113	,001	,124

a Teste Kruskal-Wallis

b Variável de agrupamento : formação

Tabela 53 - Teste de Kruskal-Wallis para a reta de regressão dos fatores da CPPF discriminando a variável tempo de serviço.

	serviço	N	Posto médio
Competência docente	até 5	66	57,17
	6 - 10	22	58,59
	11 - 15	14	74,00
	16 - 20	10	82,50
	21 - 25	12	75,58
	26 - 30	2	85,50
	Total	126	
Inovação no ensino	até 5	66	60,95
	6 - 10	22	78,77
	11 - 15	14	53,71
	16 - 20	10	72,10
	21 - 25	12	59,33
	26 - 30	2	30,00
	Total	126	
Motivação no ensino	até 5	66	64,88
	6 - 10	22	55,14
	11 - 15	14	65,86
	16 - 20	10	75,30
	21 - 25	12	52,50
	26 - 30	2	100,50
	Total	126	
Formação docente	até 5	66	59,38
	6 - 10	22	71,59
	11 - 15	14	68,71
	16 - 20	10	71,60
	21 - 25	12	54,92
	26 - 30	2	85,00
	Total	126	

**Estatísticas do teste(a,b)**

	Competência docente	Inovação no ensino	Motivação no ensino	Formação docente
Qui-quadrado	8,288	7,569	5,493	4,055
Graus de liberdade	5	5	5	5
P-valor	,141	,182	,359	,542

a Teste Kruskal-Wallis

b Variável de agrupamento : serviço

Tabela 54 - Teste de Kruskal-Wallis para a reta de regressão dos fatores da CPPF discriminando a variável tempo de serviço.

	idade	N	Posto médio
Competência docente	até 25	43	54,01
	25 - 30	26	67,08
	31 - 35	20	58,90
	36 - 40	15	89,70
	41 - 45	8	64,38
	46 - 50	9	70,00
	mais de 50	8	81,25
	Total	129	
Inovação no ensino	até 25	43	62,10
	25 - 30	26	65,08
	31 - 35	20	60,40
	36 - 40	15	66,23
	41 - 45	8	67,00
	46 - 50	9	94,89
	mais de 50	8	53,88
	Total	129	
Motivação no ensino	até 25	43	69,20
	25 - 30	26	61,81
	31 - 35	20	64,50
	36 - 40	15	55,83
	41 - 45	8	62,63
	46 - 50	9	78,22
	mais de 50	8	58,75
	Total	129	
Formação docente	até 25	43	59,01
	25 - 30	26	65,96
	31 - 35	20	72,95
	36 - 40	15	66,83
	41 - 45	8	49,50
	46 - 50	9	81,22
	mais de 50	8	68,00
	Total	129	

**Estatísticas do teste(a,b)**

	Competência docente	Inovação no ensino	Motivação no ensino	Formação docente
Qui-quadrado	12,553	7,063	3,019	5,183
Graus de liberdade	6	6	6	6
P-valor	,051	,315	,806	,521

a Teste Kruskal-Wallis

b Variável de agrupamento : idade

Os resultados apresentados nas tabelas 46, 47, 48, 49, 50 e 51 mostram que apenas três testes apresentaram significância (p-valor) satisfatória, ou seja, abaixo de 0,05<sup>22</sup>. Assim, o fator competência docente mostrou variância dentre os grupos com diferentes idades cronológicas, assim como os fatores motivação no ensino e envolvimento dos alunos com os grupos de professores com formações acadêmicas diferentes.

A variabilidade encontrada para o fator competência docente, mostra que os maiores postos médios são apresentados pelos professores que possuem de 36 a 40 anos (89,7), seguido pelos maiores de cinquenta anos (81,25) e por aqueles que estão entre os 46 e os 50 anos (70,00). De outro lado, os professores mais jovens apresentaram o menor valor (54,01), em seguida temos (58,90) para os professores compreendidos entre as idades de 31 e 35 anos, (64,38) para os com idades entre os 41 e 45 anos e para as idades entre os 25 e 30 anos (67,08).

Embora não possamos afirmar que existe uma relação direta entre as idades dos professores de Física e os escores do fator competência docente, fica claro que aqueles que possuem idades compreendidas entre os 35 anos e os que possuem mais de cinquenta anos apresentaram valores muito superiores aos mais jovens, com até 25 anos. Esse resultado concorda com Bzuneck (1996) na medida em que aqueles resultados associam um maior senso de eficácia pessoal dos docentes pesquisados com as suas idades cronológicas. Lembramos que o fator competência docente explica 22% da variância dos itens da CPPF.

O fator motivação no ensino apresentou variações significativas nos grupos de professores de Física com diferentes formações acadêmicas. Os professores com formação específica apresentam um posto médio bastante superior (79,85) aos demais. Os professores com formação em Ciências Exatas tiveram o valor de 53,63 seguidos pelos professores com formação na área de Ciências Biológicas (48,71).

Esse resultado indica que os professores com formação em Física possuem maiores escores em relação com o fator motivação no ensino. A interpretação desse resultado é de certa forma intuitiva, pois os professores que se motivaram a frequentar um curso de Física, devem em tese, apresentar algum interesse pelo ensino dessa disciplina. Por outro lado, é um resultado que denuncia o quão prejudicial para o ensino dessa disciplina é o déficit de docentes com formação adequada em nosso país (Gasparini *et al.*, 2005).

---

<sup>22</sup> Embora o fator competência docente tenha apresentado uma significância ligeiramente superior (0,051) consideramos a discussão dos seus resultados como relevante.

No mesmo sentido, o fator envolvimento dos alunos, apresentou variações significativas nos grupos de professores com diferentes formações. Os docentes com formação em Física apresentaram (73,97) como posto médio, seguidos pelos professores com formação na área das Ciências Biológicas (60,29) e os com formação nas Ciências Exatas (56,26). É um resultado que concorda com a análise anterior, ou seja, os sujeitos com formação específica apresentam maiores níveis de envolvimento dos alunos no ensino de Física.

## 7 - 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). Devido ao caráter exploratório dessa pesquisa, o processo analítico consistiu na sua maioria na aplicação de diversos testes estatísticos.

Os níveis da Crença de Eficácia Geral no Ensino de Física mostraram não possuir qualquer correlação significativa com as variáveis: formação acadêmica, idade e tempo de serviço dos professores. No entanto, os níveis da CPPF demonstraram estar associados às variáveis: formação e idade.

A AFE para os itens da Crença de Eficácia Geral no Ensino de Física revelou a existência de três fatores: metodologia, envolvimento dos alunos e dificuldades do ensino. Esse resultado é interessante, pois aponta os principais influenciadores dessa crença, ou seja, um ensino eficaz é aquele que possui uma metodologia pertinente, que envolve os alunos e que supera as dificuldades pertinentes ao ensino de Física. Esse resultado parece estar relacionado com os conhecimentos profissionais desses docentes, ou seja, a concepção de um ensino de Física eficaz passa possivelmente pela experiência de aluno e professor e pela influência social do meio escolar.

Por meio da mesma análise, os itens da CPPF geraram quatro fatores: competência docente, inovação no ensino, motivação no ensino e formação docente. Nesse sentido, a Crença de Eficácia Pessoal do Professor de Física depende da percepção que o professor possui de sua competência e da qualidade da sua formação, de sua capacidade em diversificar o seu ensino e motivar os alunos. Com relação aos fatores “competência docente” e “formação docente”, fica explícito o caráter pessoal da CPPF, onde a “auto-eficácia” do professor deve estar ligada à 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 profissional, que no caso das crenças de auto-eficácia foram chamados por Bandura (1984) de *experiências*

*de êxito*. Assim quanto maiores as experiências desse tipo, maior a percepção de que se é capaz de realizar uma tarefa.

Os dois fatores restantes podem ser entendidos como produtos das influências sociais tão discutidas nos trabalhos de Bandura (2005). O que esses professores entendem como atividades inovadoras e motivadoras no ensino de Física possivelmente dependem de suas observações e de discussões teóricas.

Ainda realizamos uma análise com os escores obtidos para cada fator pelo método de regressão, relacionando-os com os diferentes grupos de professores, discriminados pela sua idade, formação e tempo de serviço docente. Os resultados revelaram existir associação entre o fator competência docente e as variáveis idade cronológica e tempo de serviço, e entre os fatores motivação no ensino e envolvimento dos alunos com formação acadêmica.

A formação específica se mostrou fator importante na melhoria da motivação no ensino de Física e para promover o envolvimento dos alunos nas aulas. A percepção de competência enquanto professor está correlacionada com a idade do professor e com o tempo de serviço docente, ou seja, os mais jovens e inexperientes apresentam níveis menores em oposição aos mais experientes, resultado que ressalta a importância da experiência pessoal.

Assim os fatores que influenciam tanto a CPPF como a CGEF sinalizam a resposta para o problema 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.

Refletindo sobre os resultados dessa pesquisa e a formação de professores de Física, podemos estabelecer algumas relações interessantes. A variável tempo de serviço, ou tempo de experiência docente, não mostrou ser relevante na explicação das diferenças nos níveis das crenças de eficácia no grupo pesquisado. Esse resultado concorda com Kagan (1992) por afirmar que as crenças de professores, de uma forma geral, permanecem inalteradas durante a trajetória profissional.

Por outro lado, a indicação de que aspectos motivacionais como a motivação dos alunos e o envolvimento dos mesmos estão associados à formação do professor de Física, reforça a necessidade de incentivos aos cursos de licenciatura dessa disciplina.

A explicitação dos fatores que compõem as crenças de eficácia pesquisadas, nesse trabalho, sugere discussões e reflexões, por parte de professores e alunos de cursos de formação de futuros docentes de Física, tendo em vista que para promover mudanças é necessário tomar consciência das mesmas.

Por fim, lembramos que embora os aspectos e crenças motivacionais sejam importantes no ensino de Física e na educação em geral, não é o caso de subestimar outras variáveis tão ou mais relevantes para a melhoria do ensino. A nossa contribuição, nesse trabalho, é fornecer conhecimentos acerca desse tema, que venham a servir de apoio para futuras discussões.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, S. M.; VILLANI, A.; UENO, M. H.; DIAS, V. S. Da aprendizagem significativa à aprendizagem satisfatória na Educação em Ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 21, n. 2, p. 194-223, 2004.

ASHTON, P. Teacher efficacy: A Motivational Paradigm for Effective Teacher education. Journal of Teacher Education, v. 35, n. 5, p. 141-152, 1984.

ASHTON, P. Motivation and Teacher's Sense of Efficacy. In: C. A. e R. A. (Eds.). Research on Motivation in Education. New York: Academic Press, 1985. v. 2, p. 141-215

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. 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.

BARROS, M. A.; VILLANI, A.; ARRUDA, S. M. Impasses na sala de aula de Ciências: a psicanálise pode auxiliar? Revista da Associação Brasileira de Pesquisa Em Educação Em Ciências, v. 4, n. 1, p. 31-44, 2004.

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.

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.

BROPHY, J. Introduction to Volume 2. In: J.B. (Ed.) Advances in Research on Teaching. Greenwich, CT: JAI Press, 1991. vol. 2, p. 9– 5.

BZUNECK, J. A. Crenças de auto-eficácia de professoras do primeiro grau e sua relação com outras variáveis de predição e de contexto. Arquivos brasileiros de psicologia, vol. 48, n. 4, p. 57-89, 1996.

\_\_\_\_\_, J. A. Crenças de auto-eficácia e o seu papel na motivação do aluno. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Orgs.) A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea. Petrópolis: Rio de Janeiro, 2001, p. 116-133.

\_\_\_\_\_, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R. Crenças de eficácia de Professores: Validação da escala de Woolfolk e Hoy. In: Revista Psico-USF, vol. 8, n. 2, p. 137-143, 2003.

CLEMENT, J.; BROWN, D.; ZEITSMAN, A. Not all preconceptions are misconceptions: finding “anchoring conceptions” for grounding instruction on students’ intuition. International Journal of Science Education, v. 11, n. especial, p. 554-565, 1989.

COBERN, W. W. Worldview theory and conceptual change in science education. Science Education, v. 80, n. 5, p. 579-610, 1996.

CONFREY, J. What constructivism implies for teaching. In: NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS, 1990, Reston Virginia. Proceedings... Reston Virginia, 1990. p. 107–122.

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

DUIT, R.; TREAGUST, E. Conceptual change: a powerful framework for improving science teaching and learning. In: International Journal of Science Education, vol. 25, n. 6, p. 671-688, 2003.

DUVAL, R. Semiosis y Pensamiento Humano: Registros Semióticos y Aprendizajes Intelectuales. 2ed. Santiago de Cali: Universidade del Valle, 2004.

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.

FILLOU, J.C. Clinique et Pédagogie. Revue Française de Pédagogie, n. 64, 13-20, 1984.

FREGONEZE, G. B. Crenças de auto-eficácia de professores em situação de alterações curriculares no ensino médio. 2000. 118 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de educação, comunicação e artes, Universidade estadual de Londrina, Londrina, 2000.

GASPARINI, S. M.; BARRETO, S. M.; ASSUNÇÃO, A. A. O professor, as condições de trabalho e os efeitos sobre sua saúde. In: Educação e Pesquisa, vol. 31, n. 2, p. 189-199, 2005.

GIBSON, Sherri; DEMBO, Myron H. Teacher efficacy: a construct validation. Journal of Education Psychology, v. 76, n. 4, p. 569-582, 1984.

GIL-PEREZ, D.; MARTINEZ-TORREGROSA, J. A model for probleming-solving in accordance with scientific methodology. European Journal of Science Education. vol. 5, n. 4, 447-455, 1983.

GINNS, I. S.; WATTERS, J. J.; TULIP, D. F.; LUCAS, K. B. Changes in preservice elementary teacher's sense of efficacy in teaching science. In: School Science and Mathematics. Vol 90, n. 1, p. 695-706, 1995.

GODDARD, R.; HOY, W.; HOY, A. W. Collective teacher efficacy: its meaning, measure, and impact on student achievement. American Educational Research Journal, v.37, n. 2, p. 479-507, 2000.

GRECA, I. M. R. Discutindo aspectos epistemológicos da pesquisa em ensino de Ciências. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 1, p. 74-83, 2002.

GUNSTONE, R. F. Constructivism and metacognition: theoretical issue and classroom studies. In: R. D.; F. G.; H. N. (Eds.) Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies. Kiel: IPN, 1992. p. 29-140.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. Análise multivariada de dados. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HEWSON, P.W.; THORLEY, R. The conditions of conceptual change in the classroom. International Journal of Science Education, v.11, n.5, p. 541-553, 1989.

KAGAN, D. M. Professional growth among preservice and beginning teachers. Review of Educational Research, v. 62, n. 2, p. 331-359, 1992.

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.

KRÜGER, H. 1993. Crenças e sistemas de crenças. Arquivos Brasileiros de Psicologia, vol. 1, n. 2, p. 3-15, 1993.

LABURÚ, C. E.; CARVALHO, M. Educação Científica: controvérsias construtivistas e pluralismo metodológico. 1. ed. Londrina: EDUEL, 2005. 119 p.

LABURÚ, C. E.; NIAZ, M. A Lakatosian Framework to Analyze Situations of Conflict Cognitive and Controversy in Students' Understands of Heat and Temperature. Journal of Science Education and Technology, Cambridge, v. 11, n. 3, p. 211-219, 2002.

LIKERT, R. Una técnica para medir actitudes. In: SUMMERS, G. F. (ed.) Médecion de actitudes. México: Editorial Trilias, 1976. p. 182-191.

LUPPI, M. A. R. As crenças de eficácia de professores do ensino fundamental em diferentes contextos escolares. 2003. 97 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de educação, comunicação e artes, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2003.

MOREIRA, M. A. “Modelos mentais.” Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v.1, n. 3, p. 196-206, 1996.

MOREIRA, M.A. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de Ciências e a pesquisa nesta área. Investigações em Ensino de Ciências, v.7, n.1, p. 1-24, 2002.

MORTIMER, E. F. Conceptual change or conceptual profile change? Science & Education, v.4, n. 3, p. 265-287, 1995.

MORTIMER, E. F. Sobre chamuscas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o Ensino de Ciências. In: CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R.J. Ciência, ética e cultura na educação. São Leopoldo: UNISINOS, 1998. p. 99-118.

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.

NIEDDERER, H. What research can contribute to the improvement of classroom teaching. In: THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON PHYSICS TEACHERS' EDUCATION, 1992, Dortmund. Proceedings... Dortmund: Druck-Service, 1992. p.120-157.

NUNNALLY, J. Psychometric theory. New York-NY: McGraw-Hill, 1967.

PAJAK, E.F. Teaching and the Psychology of the Self. American Journal of Education, Nov, 1-11, 1981.

PAJARES, F. "Self-efficacy beliefs in academic settings". Review of Educational Research, 66, 4, pp. 543-578, 1996.

PAJARES, F. Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning up a Messy Construct. Review of Educational Research, v. 62, n. 3, p. 307-332, 1992.

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.

PFUNDT, H.; DUIT, R. Bibliography: Students' alternative frameworks and science education. Kiel, Germany: Institute for Science education at the University of Kiel. 1994.

PINTRICH, P.R.; MARX, R.W.; BOYLE, R.A. Beyond Cold Conceptual Change: The Role of Motivational Beliefs and Classroom Contextual Components in the Process of Conceptual Change. Review of Educational Research, v.63, n.2, p. 167-199, 1993.

POSNER, G.J.; STRIKE, K.A.; HEWSON, P.W. ; GERTZOG, W.A. Accommodation of a scientific conception: Toward a Theory of Conceptual Change. Science Education, v. 66, n.2, p. 211-227, 1982.

REEVE, J.; BOLT, E.; YI, C. Autonomy-supportive teachers: how they teach and motive students. Journal of educational Psychology, v. 3, n. 1, p. 1-12, 1999.

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.

SCHUNK, D.H. Self-Efficacy and Academic Motivation. Educational Psychologist, v. 26, n. 3 e 4, p. 207-31, 1991.

SCOTT, P. H.; ORQUIZA, L.C. Conflictos cognitivos, experimentos cualitativos y actividades didácticas. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v.13, n.3, p.279-294, 1995.

SCOTT, P.H.; ASOKO, H.M.; DRIVER, R.H. Teaching for conceptual change: a review of strategies. In: DUIT, R.; GOLDBERG, F.; NIEDDERER, H. (Eds.) Research in physics learning: theoretical issues and empirical studies. Kiel (D): IPN, 1992. p.310-329.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. Métodos de pesquisa nas relações sociais: delineamentos de pesquisa. São Paulo: EDUSP, 2004.

SIEGEL, S. Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento. São Paulo: Mcgraw-Hill, 1975.

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: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9., 2004, Jaboticatubas. Anais... Jaboticatubas: SBF, 2004. 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. Science technology and society courses: Tools for thinking about social issues. International Journal of Science Education, v. 10, n. 4, p. 379-387, 1988.

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.

SPSS - Statistical Package for the Social Sciences. Base 10.0 User's Guide. Chicago: SPSS, 1999.

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. Conceptual Change in Science and Science Education. Science Education, v. 76, n. 2, p. 223-237, 1992.

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.

VILLANI, A.; ORQUIZA, L. C. Conflictos cognitivos, experimentos qualitativos y actividades didácticas. Enseñanza de las Ciencias. v.13, n. 3, 279-294, 1995.

VILLANI, A; CABRAL, T. C. B. Mudança Conceitual, Subjetividade e Psicanálise, Investigações em Ensino de Ciências, vol. 2, n.1, 1997.

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.

ZENDEJAS, V. S. Escala Likert: perguntas cerradas. Disponível em: <<http://www.orion2000.org/documentos>>, 2000. Acesso em: 22 Jan. 2004.

ZIMMERMAN, B.J., BANDURA, A., MARTINEZ-PONS, M. Self-motivation for academic attainment: the role of self-efficacy beliefs and personal goal setting. American Educational Research Journal, v. 29, n. 3, p. 663-76, 1992.

ZUSHO, A.; PINTRICH, P.R.; COPPOLA, B. Skill and will: the role of motivation and cognition in the learning of college chemistry. International Journal Science Education. v. 25, n.9, p. 1081-1094, 2003.

## Apêndice A – O questionário

NOME FICTÍCIO:		Sexo:
Data:		Local:
Quantos anos é professor?		Em Escolas Públicas:
Idade:		Em Escolas Privadas:
Série(s) em que leciona:		
Curso de Graduação:		Instituição:
Ano início do curso:		Ano de formatura:
Curso de Pós-Graduação	Especialização/Instituição:	Aperfeiçoamento/Instituição:
	Mestrado/Instituição:	Doutorado/Instituição:

Nas questões abaixo, assinale com um X a lacuna, que mais está em concordância com o que você pensa ou acredita. As lacunas correspondem a:

**CP: Concordo Plenamente**

**C: Concordo**

**I: Indiferente**

**D: Discordo**

**DP: Discordo Plenamente**

QUESTÕES	CP	C	I	D	DP
1.Os professores consideram os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos					
2.Os professores acreditam que os conceitos físicos são muito abstratos e dificilmente entendidos pelos alunos					
3.Eu me considero capaz de tornar os conceitos físicos acessíveis a todos os alunos					
4.Os professores acreditam que um aluno com dificuldades em matemática não se interessará pela Física					
5.Eu acredito ter condições de melhorar o desempenho dos alunos que possuam dificuldades em matemática					
6.O problema da motivação do aluno para aprender Física está no próprio aluno					
7.O problema da motivação do aluno para aprender Física está no professor					
8.Os professores consideram que as atividades experimentais estimulam o interesse do aluno pela Física					
9.Eu me considero capaz de implementar atividades experimentais em meu ensino					
10.Uma boa formação acadêmica é fundamental para o bom desempenho de um professor					
11.Professores mais jovens são mais motivados do que professores experientes					
12.O tempo dedicado à profissão torna o professor mais motivado pelo ensino de Física					
13.Eu consigo estabelecer uma relação entre a minha formação acadêmica e a minha capacidade em motivar os alunos durante as aulas de Física					

14. Eu considero que os cursos de capacitação contribuam para a melhoria do meu ensino					
15. Eu acredito ter condições para promover a motivação dos meus alunos nas aulas de Física					
16. Ensinar Física me faz sentir desconfortável e nervoso					
17. Eu admiro os meus colegas que são bons professores de Física					
18. Meus colegas professores acreditam que eu possa ser bem sucedido mesmo diante de alunos problemáticos					
19. Quando um aluno melhora seu desempenho nas aulas de Física, freqüentemente o professor exerceu pouca influência					
20. Eu continuamente encontro maneiras melhores para ensinar Física para meus alunos					
21. Quando as notas dos alunos em Física melhoram, freqüentemente é devido ao professor que encontrou estratégias de ensino mais eficazes					
22. Eu não sou muito eficaz em desenvolver atividades experimentais					
23. Se os alunos têm um baixo desempenho em Física, provavelmente é devido ao ensino ineficaz do professor					
24. Eu não me considero capaz de ensinar Física para meus alunos					
25. A dificuldade de aprendizagem de um aluno em Física pode ser superada por um bom professor					
26. O baixo desempenho de um aluno em Física não pode ser responsabilidade do professor					
27. Quando o progresso de um aluno em Física é pequeno, geralmente é devido à falta de atenção extra do professor					
28. Um grande esforço do professor para ensinar Física produz pouca mudança no desempenho dos alunos					
29. O desempenho dos alunos em Física está diretamente relacionado à eficácia do seu professor no ensino					
30. Eu encontro dificuldades para explicar como funcionam os experimentos de Física para os alunos					
31. Eu sempre sou capaz de responder às perguntas dos alunos sobre Física					
32. Eu sei que possuo as habilidades necessárias para ensinar Física aos alunos					
33. Quando um aluno tem dificuldades para compreender um conceito de Física, eu geralmente sei como ajudá-lo a compreender melhor					
34. Eu não sei o que fazer para despertar o interesse dos alunos pela Física					

## **Apêndice B – Carta aos professores**

**Prezado professor(a)**

Agradecemos desde já a sua disponibilidade, ressaltando a importância de sua participação nessa pesquisa. Ressaltamos que é muito importante para nós conhecermos a sua **opinião**, lembrando que esta pesquisa **não possui** qualquer vínculo com órgãos governamentais.

Os dados apresentados nesse questionário **são sigilosos**, as identidades dos respondentes não poderão ser divulgadas e os mesmos farão parte de uma amostra de aproximadamente **cem professores** que ministram a disciplina de Física no nosso estado.

Pedimos ainda que tendo respondido o questionário, por gentileza, o mesmo seja entregue o mais breve possível à **direção/coordenação** de sua escola para que o mesmo seja entregue junto a diretoria de ensino de sua cidade, para que possamos recolhê-los.

Reiterando os votos de agradecimento e estima.

Atenciosamente.

**Prof. Fábio Ramos da Silva**

Universidade Estadual de Londrina/ Oficina Pedagógica – DE região de Assis

**Prof. Dr. Marcelo Alves Barros**

Universidade Estadual de Londrina/ Universidade Estadual de Maringá

## Apêndice C – Termo de consentimento

### TERMO DE CONSENTIMENTO

**Título do Projeto: Uma proposta de investigação das crenças motivacionais de professores de física do ensino médio e sua relação com os seus saberes profissionais**

Este projeto tem como objetivo principal investigar as crenças motivacionais 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 mesmos de influenciar a performance dos alunos. Nosso propósito consiste em elaborar um conjunto de categorias que representam os saberes profissionais dos professores de Física sobre a motivação: suas representações a respeito dos alunos, da metodologia de ensino, do material didático e de sua própria prática docente. Aplicaremos um questionário com professores de Física do Ensino Médio, assim como estagiários da disciplina de Prática de Ensino do curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual de Maringá/UEM. A partir das respostas dos professores e estagiários buscaremos estabelecer categorias motivantes e desmotivantes, criadas a partir do discurso dos professores, sobre os alunos, assim como categorias motivantes e desmotivantes, construídas a partir do discurso dos professores, sobre os próprios professores.

Os benefícios esperados pelo projeto são de contribuir para as pesquisas na área de educação científica e na formação de recursos humanos tanto na graduação como na pós-graduação.

Declaramos que os participantes poderão recusar ou retirar o consentimento sem nenhuma penalização. Também serão preservadas as identidades dos participantes dentro do absoluto sigilo e privacidade.

Eu, \_\_\_\_\_, após ter lido e entendido as informações e esclarecido todas as minhas dúvidas referentes a esta pesquisa com o Prof. Dr. Marcelo Alves Barros, **CONCORDO VOLUNTARIAMENTE**, em participar da mesma.

\_\_\_\_\_  
Assinatura (do pesquisado) ou impressão datiloscópica

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Eu, Prof. Dr. Marcelo A. Barros, declaro que forneci todas as informações referentes ao estudo ao paciente

### Apêndice D - Apresentação dos dados

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	s	f	i	p	e		
1	5	5	5	4	5	2	1	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	3	4	2	5	4	4	5	2	1	2	2	51	35		
2	5	4	4	2	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	3	5	4	4	4	4	2	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	2	2	5	43	33		
3	4	3	3	1	4	1	1	5	3	4	5	5	4	5	5	1	5	3	5	3	4	1	4	5	2	3	4	2	4	1	4	4	4	5	3	2	3	37	24		
4	4	2	4	1	4	2	2	4	2	5	2	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	2	4	4	2	2	4	4	2	2	3	4	4	4	5	2	7	37	23	
5	4	2	4	5	4	4	2	5	4	4	2	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	2	4	4	4	4	4	4	5	4	2	4	45	33		
6	4	2	4	4	4	2	2	5	4	4	2	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	42	30
7	3	3	4	3	4	5	4	2	4	4	3	3	4	4	4	5	3	3	4	2	2	4	4	4	4	4	4	3	4	2	4	2	4	4	4	1	3	2	40	30	
8	4	4	4	1	4	4	4	4	2	4	2	4	4	5	5	5	1	4	5	4	5	2	5	5	5	5	4	4	2	4	5	5	4	5	5	2	7	44	34		
9	4	2	4	2	5	2	2	5	4	5	3	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	2	4	4	4	4	4	4	1	2	3	45	28	
10	4	2	4	2	4	1	2	4	4	5	2	4	2	5	4	5	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	2	4	4	2	2	2	2	4	4	2	3	3	35	24	
11	4	2	4	2	4	1	2	4	4	5	2	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	2	4	4	2	2	2	2	4	4	1	2	3	37	24	
12	4	4	4	4	4	5	2	5	4	4	3	3	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	1	1	3	4	44	36		
13	1	2	4	2	4	3	1	5	3	5	2	5	2	5	3	5	3	3	5	5	5	3	5	5	5	3	3	3	4	2	2	5	5	4	3	3	4	39	28		
14	4	4	4	5	5	2	5	5	4	5	5	3	4	5	4	4	4	3	5	3	4	4	4	5	5	2	5	5	5	4	4	4	5	1	1	2	2	45	36		
15	2	2	4	4	4	4	4	5	5	5	2	2	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	2	5	4	4	4	3	4	4	4	5	5	4	5	2	6	49	31	
16	4	4	4	2	5	3	3	4	4	5	1	5	4	4	4	4	5	2	5	4	3	4	3	5	3	4	4	4	3	5	4	5	5	5	5	3	2	2	48	30	
17	4	2	4	2	5	2	2	4	4	4	3	4	4	5	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5	4	1	5	5	3	4	4	4	4	4	4	3	2	4	46	28	
18	4	4	2	3	4	4	2	5	5	4	1	1	3	5	4	5	5	3	3	4	4	3	4	4	5	3	3	2	3	5	4	5	4	2	1	3	1	45	29		
19	2	1	4	1	5	2	3	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3	4	4	3	5	5	4	5	1	1	5	1	1	5	2	5	5	1	3	5	47	15			
20	1	3	4	4	4	4	5	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	2	4	4	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	4	4	4	7	7	42	24			
21	2	2	2	2	4	4	2	4	4	5	1	4	4	5	4	4	4	2	4	4	3	4	2	4	5	2	4	4	4	2	2	4	4	2	5	3	7	38	28		
22	2	2	4	2	4	2	2	5	4	4	1	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	5	2	6	43	26		
23	4	2	4	2	4	4	2	5	5	5	2	4	4	5	5	1	1	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	2	4	4	4	1	2	2	42	30		
24	2	2	2	5	4	4	2	4	2	4	2	5	4	4	5	4	5	5	4	4	2	2	4	4	2	4	4	2	2	4	2	4	4	4	4	4	2	5	37	25	
25	4	4	4	4	3	4	4	4	2	4	2	4	4	4	4	4	3	3	4	2	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	40	35	
26	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	3	3	4	2	4	3	3	5	4	4	4	4	2	3	4	45	31	
27	4	4	4	4	4	4	3	5	5	3	2	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4	5	2	3	4	47	36		
28	2	2	4	2	2	5	2	4	4	5	4	3	4	5	4	5	4	4	5	4	3	4	2	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	1	45	30	
29	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	3	5	4	5	4	5	5	5	1	1	1	53	40		
30	2	4	2	3	4	2	5	2	4	5	5	1	4	4	4	5	3	5	5	5	3	5	4	5	4	2	4	4	3	4	4	5	5	5	1	3	1	47	27		

31	4	4	4	3	4	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	5	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	2	2	44	33
32	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	3	2	4	4	4	42	4	5	4	3	4	4	2	3	5	4	4	4	3	3	2	3	2	1	2	1	37	37			
33	4	3	4	4	4	2	2	4	4	5	2	4	2	4	4	4	2	4	4	4	2	4	4	4	2	4	4	2	2	4	4	4	4	4	5	1	4	38	29		
34	5	4	5	4	5	5	2	4	5	5	3	3	5	4	5	5	4	3	5	4	4	5	4	5	5	2	4	5	5	5	4	5	5	5	2	3	3	53	39		
35	4	4	4	2	4	4	2	5	5	5	3	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	1	2	1	43	34		
36	4	4	4	2	4	2	1	4	4	4	2	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4	2	5	5	3	3	4	4	4	4	1	2	1	43	30	
37	3	4	2	2	4	5	2	4	4	4	4	4	3	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	1	3	2	40	33	
38	3	3	4	4	4	4	2	5	4	5	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	3	5	4	5	3	5	3	3	3	3	4	5			43	36		
39	3	4	2	4	4	4	2	5	4	4	3	3	4	5	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	1	2	1	41	33	
40	4	4	5	1	5	2	3	5	5	4	4	3	5	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5	4	3	4	5	5	4	5	5	4	1	2	2	53	33		
41	4	4	4	3	4	1	4	5	4	5	3	3	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	2	3	4	4	2	2	4	2	4	1	2	1	39	30	
42	3	4	4	1	4	4	2	3	3	5	4	2	4	3	4	3	5	4	4	3	4	3	2	3	4	4	4	5	4	2	3	4	4	3	1	2	1	37	33		
43	5	4	5	3	4	2	2	5	4	5	2	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	2	4	4	5	4	4	5	5	5	4	2	4	51	35		
44	2	4	2	5	4	4	2	4	2	4	2	4	4	5	3	5	5	4	4	3	2	4	2	2	4	4	4	2	1	2	4	4	4	5	1	5	31	31			
45	2	4	2	2	5	4	4	4	3	4	2	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	2	4	4	3	2	4	3	4	2	2	4	2	4	2	1	3	32	28		
46	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	3	4	4	5	4	5	5	4	5	4	4	3	4	5	4	4	3	5	5	3	3	4	3	5	1	3	1	41	40		
47	4	2	4	1	5	2	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	3	3	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	2	4	4	4	4	4	2	2	2	44	23	
48	3	4	3	4	4	5	2	5	4	5	4	2	4	3	4	5	5	4	1	4	4	4	5	3	2	2	4	4	4	5	5	5	5	5	2	2	3	46	32		
49	5	5	5	4	5	3	5	4	3	3	3	5	4	4	4	5	3	4	5	4	4	3	4	5	4	2	3	4	4	4	4	5	5	4	1	2	2	46	35		
50	4	2	3	4	4	4	3	4	4	5	4	2	4	4	4	3	4	3	3	4	2	3	4	5	4	2	4	4	3	3	2	4	4	3	1	2	40	29			
51	4	4	4	4	4	5	1	4	4	3	3	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	3	4	5	5	4	3	4	4	3	4	4	4	5	1	3	1	44	38		
52	2	1	4	3	4	3	3	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	2	3	3	4	3	2	2	2	3	41	23		
53	4	2	4	3	4	3	2	4	4	5	2	4	4	5	4	4	3	5	4	4	3	4	4	4	4	2	4	4	3	4	4	4	4	4	1	2	3	44	28		
54	4	4	4	1	4	2	2	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	2	4	2	4	4	4	2	4	4	2	2	2	4	4	4	1	2	1	36	27		
55	4	2	4	1	5	1	4	5	5	5	1	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	2	5	5	1	5	4	4	4	5	2	3	6	49	25	
56	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	1	4	5	2	4	2	4	4	4	2	4	42	31	
57	4	4	4	4	5	2	5	5	4	5	2	4	4	4	4	5	4	4	2	4	5	4	5	4	5	4	5	2	4	5	2	4	4	4	4	5	2	44	33		
58	4	4	5	4	4	2	2	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	3	5	4	3	4	5	4	5	4	5	4	5	1	2	1	50	35		
59	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	2	2	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3	5	4	4	4	5	2	2	2	51	40	
60	2	2	5	2	4	3	3	5	5	5	3	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	2	3	4	4	4	4	5	4	4	1	3	1	48	26
61	5	4	4	1	4	2	3	4	4	5	5	5	4	3	4	3	5	4	3	4	3	4	3	3	4	5	3	3	3	2	3	3	2	4	3	3	1	3	1	40	26
62	3	5	1	1	5	5	2	4	5	4	5	4	4	3	5	5	3	3	4	5	4	5	2	5	5	3	3	4	4	5	1	5	5	4	1	3	1	46	34		
63	2	3	4	2	4	4	3	4	4	5	5	1	4	4	4	5	5	3	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	1	3	1	44	33		

64	2	5	4	5	4	4	5	4	2	4	2	5	4	5	5	4	4	2	2	4	4	2	4	4	2	2	4	4	4	4	3	2	5	39	28						
65	2	2	4	2	4	4	2	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	2	2	2	4	1	3	1	38	28						
66	5	4	4	4	3	4	2	4	2	5	4	4	4	4	4	4	3	2	4	2	4	2	4	4	2	4	4	2	4	3	2	3	34	37							
67	3	4	2	4	4	4	2	4	4	4	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	2	4	3	3	3	4	1	1	1	38	29			
68	4	1	4	2	4	4	2	5	4	5	4	2	4	3	4	5	4	3	4	4	4	5	1	5	4	4	4	4	4	2	4	4	5	1	1	3	44	31			
69	4	4	5	3	5	4	4	3	5	5	5	2	4	4	5	5	4	3	5	4	4	4	2	5	4	4	4	4	4	2	4	4	5	1	3	1	46	35			
70	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	2	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	2	2	5	5	2	4	3	4	5	5	5	5	5	4		50	33			
71	4	4	4	2	4	4	2	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	3	3	4	4	4	2	2	2	44	34		
72	4	4	4	5	3	2	2	5	4	5	1	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	3	5	5	5	2	4	5	5	3	3	4	4	4	4	1	2	3	42	36	
73	4	4	4	4	4	1	1	5	4	5	1	4	2	4	4	5	5	4	5	4	2	2	5	5	4	3	5	5	3	4	2	4	4	4	4	3	2	3	39	30	
74	4	2	4	1	4	5	4	4	2	2	2	3	2	5	4	2	5	3	4	3	4	1	2	2	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	1	2	1	26	32	
75	5	5	4	2	4	3	5	5	4	4	2	4	4	4	4	5	5	3	2	4	4	4	2	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	5	45	35
76	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	2	2	4	4	4	4	5	5	4	3	2	3	5	5	5	4	4	4	4	2	2	4	3	4	1	2	1	38	34		
77	4	3	4	2	4	3	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	2	3	3	4	4	4	3		43	28		
78	2	5	2	4	4	4	2	4	4	4	2	2	4	3	4	4	5	3	3	4	4	3	4	1	4	2	4	5	1	2	1	2	2	3	1	2	1	29	31		
79	4	2	2	4	4	2	4	4	4	4	4	2	4	4	3	2	5	3	4	2	4	3	4	3	4	2	4	4	2	2	4	4	3	4	1	2	1	34	28		
80	3	4	4	4	4	2	2	5	4	4	3	3	4	5	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	2	3	4	3	4	3	4	4	4	4	1	2	2	43	28	
81	4	5	4	4	5	1	4	5	5	4	2	2	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	2	5	4	5	5	5	5	5	5	3	2	3	54	35	
82	4	4	4	4	4	2	2	5	4	2	2	5	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	2	1	4	4	2	4	2	4	4	4	4			42	26		
83	5	2	3	2	2	2	2	5	2	5	3	3	4	5	4	3	2	4	4	3	4	4	3	4	4	2	2	4	5	3	3	4	4	4	4	1	1	1	38	30	
84	2	4	4	2	5	4	2	4	4	4	3	3	4	5	4	4	5	4	2	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	44	31
85	2	4	2	4	4	2	5	5	5	5	2	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	2	2	1	5	5	5	4	5	4	5	2	7	47	29		
86	4	2	4	1	5	1	2	4	4	4	3	2	4	3	3	5	5	4	5	4	3	5	5	5	3	1	1	1	1	3	3	5	4	5	1	2	3	44	17		
87	2	2	5	4	5	2	5	5	5	5	3	4	5	5	5	5	5	2	4	4	4	4	2	5	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	1	3	1	51	31		
88	4	4	4	2	4	4	4	4	2	5	2	3	4	4	4	3	4	2	4	3	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4		2		37	34		
89	4	2	3	2	4	3	2	4	3	3	5	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	2	4	4	4	4	4	4	3	2	1	2	1	38	29	
90	2	4	3	4	4	4	2	4	4	4	2	3	3	5	3	3	4	3	4	3	2	3	4	3	2	2	4	2	2	3	3	3	3	3	3	1	2	2	34	24	
91	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4	5	5	3	6	45	35
92	4	1	3	1	5	3	3	5	4	4	3	3	4	5	4	2	5	4	3	4	5	2	3	4	4	3	3	3	3	3	2	4	3	4	1	2	1	37	27		
93	3	2	4	4	5	4	5	5	4	5	5	3	4	4	5	3	5	4	4	3	4	4	2	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	1	2	1	43	34	
94	4	2	5	5	5	2	3	5	5	5	2	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	2	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	6	3	6	48	34	
95	4	2	4	4	4	4	4	4	2	5	2	3	4	4	4	2	5	2	4	4	5	2	3	4	5	4	3	2	5	2	4	4	4	4	4	1	2	1	38	35	
96	2	2	3	2	4	2	2	4	4	5	4	4	3	5	3	2	5	3	4	3	4	2	3	3	4	2	4	4	4	4	2	2	3	4	2		1	32	26		

97	3	2	2	2	4	1	1	4	4	4	3	2	4	1	4	4	3	3	3	3	3	3	4	5	4	3	1	5	3	1	4	4	3	4	4	3	4	4	3	2	3	40	19
98	3	2	4	2	4	3	5	5	4	4	2	4	3	4	4	3	5	4	4	5	4	3	3	5	4	1	4	4	2	3	4	4	4	4	4	3	1	2	1	43	25		
99	4	2	4	2	5	2	2	5	5	5	3	3	5	4	4	5	4	3	4	4	4	3	5	3	5	4	3	3	3	3	5	2	5	5	5	5	2	3	4	49	26		
100	5	1	5	4	5	3	1	5	5	5	3	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	1	5	1	5	4	3	4	4	5	4	4	4	2	2	3	48	30			
101	4	4	4	1	4	2	2	4	4	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	3	4	5	5	4	3	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	43	28			
102	4	4	4	4	4	4	2	4	5	5	2	4	4	3	4	4	4	3	4	4	2	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	3	7	46	31		
103	4	3	4	2	4	3	3	5	4	3	3	3	4	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	5	4	2	4	4	3	4	4	4	4	4	3	2	7	43	28			
104	5	4	3	4	4	2	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	2	4	3	4	4	4	4	2	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4	5	2	6	42	29		
105	4	2	5	3	4	4	4	5	5	5	3	3	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	2	5	4	2	3	4	4	5	4	4	4	4	5	4	3	6	52	31			
106	2	2	4	4	4	4	2	5	5	4	2	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	1	4	4	4	5	2	4	2	4	4	4	4	4	4	3	5	42	32	
107	2	2	4	4	4	4	2	5	4	4	2	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	3	7	42	32	
108	2	1	2	1	4	4	2	5	4	5	5	5	4	5	4	4	5	3	4	4	2	4	2	4	4	2	4	3	2	4	4	4	4	4	2	2	3	4	42	21			
109	4	4	4	5	4	5	2	5	4	5	2	4	4	5	5	4	4	4	4	4	2	4	4	5	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	1	2	1	44	34		
110	4	4	4	4	4	4	2	5	5	2	2	3	3	5	4	4	5	4	5	4	4	2	4	3	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	4	4	1	2	2	39	34		
111	2	4	4	4	5	4	4	5	4	5	3	4	4	3	4	5	5	4	4	4	4	3	1	5	5	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	1	2	2	43	33			
112	2	3	4	2	4	4	2	4	2	5	3	3	3	4	4	5	4	3	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	5	5	4	2	2	4	41	31			
113	2	2	4	4	4	4	2	4	4	4	3	3	4	4	4	5	3	3	4	2	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	42	30		
114	4	3	5	3	5	4	4	4	5	4	3	3	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	2	3	4	4	4	3	4	4	3	1	3	1	48	33	
115	4	3	4	2	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	1	2	2	41	31				
116	1	4	4	1	4	2	3	4	4	5	3	3	4	3	4	5	5	3	5	4	3	3	3	5	3	3	2	1	3	5	4	4	4	3	1	3	2	45	21				
117	2	2	4	3	2	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	5	5	3	5	3	3	4	4	5	2	3	4	4	4	5	3	4	4	4	1	3	2	44	27				
118	4	4	2	4	5	5	1	5	4	2	1	1	5	5	2	5	3	5	5	4	3	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	1	2	1	46	37			
119	2	2	4	1	5	4	2	5	4	5	5	2	4	3	2	5	5	5	5	5	3	5	4	1	4	3	3	2	4	5	4	3	4	2	1	3	1	41	25				
120	3	5	4	1	4	3	4	4	3	2	5	5	5	2	4	4	5	5	3	4	3	2	5	1	4	4	2	3	4	2	1	4	5	2	1	3	2	35	30				
121	2	2	4	4	3	3	2	3	4	5	2	2	4	3	4	5	4	3	4	4	3	5	4	5	5	4	4	2	3	4	4	4	3	4	3	2	45	28					
122	2	2	4	4	4	4	2	4	4	5	1	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	3	3	4	4	5	5	5	5	4	4	3	6	51	32			
123	3	4	5	3	4	3	2	5	5	5	3	4	4	5	4	5	5	4	5	4	2	5	5	5	2	2	4	4	2	5	5	5	5	5	5	4	3	4	52	25			
124	3	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	3	4	2	3	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	3	1	3	2	42	29				
125	2	4	4	2	4	2	2	4	5	5	4	2	4	5	4	5	4	3	5	5	4	2	2	5	4	4	2	3	2	4	2	5	4	4	5	3	5	44	27				
126	4	2	5	3	3	3	3	5	5	5	3	3	4	5	5	5	5	4	3	4	4	5	2	4	2	2	2	4	4	5	4	4	4	4	3	3	6	49	28				
127	3	3	4	2	4	3	2	4	4	4	2	4	5	5	2	5	3	2	2	2	2	3	4	4	4	2	4	4	2	2	2	2	2	3	4	1	2	1	35	25			
128	2	5	3	4	4	3	3	4	4	4	1	1	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	2	4	5	1	2	2	2	4	4	1	2	1	36	30				
129	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	5	3	5	5	5	5	4	4	4	4	3	2	4	3	4	2	2	1	39	38			

130	4	3	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	3	3	4	4	4	1	2	1	44	29		
131	5	5	5	4	3	3	5	5	4	4	3	4	4	5	5	5	5	3	2	4	4	5	2	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	48	37	
132	4	2	4	2	3	3	3	4	3	4	4	4	5	4	4	4	3	3	4	2	3	4	4	4	5	3	4	5	4	3	4	4	4	4	3	2	3	41	31	
133	4	2	3	1	5	1	4	5	5	5	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	2	4	5	1	5	4	4	4	4	5	2	3	2	48	25
134	4	1	5	1	5	5	4	4	3	5	5	5	5	4	4	4	3	3	4	4	4	4	5	3	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4	5	3	49	32		
135	4	4	4	3	4	4	4	5	5	5	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	5	4	4	4	4	5	3	4	4	4	4	1	2	1	44	36
136	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3	5	5	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5	3	4	4	4	4	1	2	1	45	37