



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO,
FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS



DOUTORADO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS
CIÊNCIAS

TAMILA MARQUES SILVEIRA

ATITUDE DE ESTUDANTES FRENTE À CIÊNCIA *VERSUS* ATITUDE DE
ESTUDANTES FRENTE AO ENSINO: RELAÇÕES, INTERLOCUÇÕES E
MUDANÇAS NO DECORRER DA ESCOLARIZAÇÃO

Salvador - BA

2019

TAMILA MARQUES SILVEIRA

ATITUDE DE ESTUDANTES FRENTE À CIÊNCIA *VERSUS* ATITUDE DE ESTUDANTES FRENTE AO ENSINO: RELAÇÕES, INTERLOCUÇÕES E MUDANÇAS NO DECORRER DA ESCOLARIZAÇÃO

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, da Universidade Federal da Bahia/ Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito para a obtenção do Título de Doutor (a) em Ensino, Filosofia e História das Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Amanda Amantes Neiva.

Salvador - BA

2019

Silveira, Tamila Marques.

Atitude de estudantes frente à ciência versus atitude de estudantes frente ao ensino [recurso eletrônico] : relações, interlocuções e mudanças no decorrer da escolarização / Tamila Marques Silveira. - Dados eletrônicos. - 2019.

1 CD-ROM : il. ; 4 ¼ pol.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Amanda Amantes Neiva.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal da Bahia / Universidade Estadual de Feira de Santana. Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Salvador, 2019.

1. Ciência. 2. Estudantes - Atitudes. 3. Ensino. 4. Física - Estudo e ensino. 5. Ciência - Estudo e ensino. I. Neiva, Amanda Amantes. II. Universidade Federal da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências. III. Universidade Estadual de Feira de Santana. Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências. IV. Título

CDD 507 - 23. ed.

TAMILA MARQUES SILVEIRA

Tese de Doutorado Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências Universidade Federal da Bahia / Universidade Estadual de Feira de Santana.

Aprovada em 21 de novembro de 2019.

Componentes da Banca Examinadora

Amanda Amantes Neiva- Orientadora
Doutora em Educação - UFMG
Universidade Federal da Bahia

Elder Sales Teixeira
Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências - UFBA/UEFS
Universidade Estadual de Feira de Santana

Elrismar Auxiliadora Gomes Oliveira
Doutora em Ensino de Física - USP
Universidade Federal do Amazonas

José Luís de Paula Barros Silva
Doutor em Química - UFBA
Universidade Federal da Bahia

Luis Flávio Chaves Anunciação
Doutor em Psicometria - PUC Rio
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Salvador - BA

2019

Agradecimentos

A construção da minha tese de doutorado vem sendo resultado de muito estudo, dedicação, abdições, emoções e colaborações de sujeitos que participaram, direta ou indiretamente, dessa caminhada. Então, quero expressar aqui meus sinceros agradecimentos:

Ao Criador do Universo e os irmãos de Luz: a ELES agradecer por ter permitido chegar ao fim de mais uma trajetória profissional.

Aos meus pais Almir e Aleluia, irmãos Tagle e Tabla, meus avôs, meu esposo Eduardo, e, demais familiares: pelo apoio incondicional, incentivo, amor e companheirismo.

Às amigas Maira Uchôa, Maria Isabel e Samara Fernanda; a minha psicóloga Franciele Trindade; aos amigos Jorge Néris e Diego Lucena Herok: pelo amparo às horas difíceis, *as doses de ânimos* e amizade.

À professora Amanda Amantes: pela paciência, atenção, profissionalismo, confiança e muitos bons ensinamentos.

À professora Maria Cristina Penido: pelos conselhos, ensinamentos e direcionamento para ser uma boa profissional: *Garotaaaaa...se jogue!*.

Aos docentes, servidores, ex-servidores, amigos e colegas do Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências UFBA/UEFS bem como ao Grupo de pesquisa Laboratório de Metodologia e Pesquisa Mista em Ensino de Ciências (LAMPMEC). Em especial: Marli Cabral, Priscila Mikulski, Sr. Nelson, Dal, Conceição, Edmo Fernandes, Agamenon Xavier, Caio Agra, Fernanda Regebe, Marta Caires, Moises Silva, Natanaildo Barbosa, Sílvia Porto e Viviane Melo: pela colaboração, amizade e prestatividade.

A todos os participantes envolvidos nesta pesquisa: estudantes, pais e/ou responsáveis desses estudantes, professores colaboradores, coordenação e diretores.

Muito Obrigada!

RESUMO

SILVEIRA, Tamila Marques. Atitude de estudantes frente à Ciência *versus* Atitude de estudantes frente ao Ensino: relações, interlocuções e mudanças no decorrer da escolarização. 2019. 221p. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia / Universidade Federal de Feira de Santana. Salvador – BA, 2019.

A atitude é uma variável latente em que fatores relacionados a traços cognitivos, afetivos e conativos do indivíduo são centrais na conceituação desse constructo psicológico. Com a crescente discussão no campo temático da atitude, pesquisas sobre sua associação com a Ciência e o Ensino, como também discussões sobre instrumentos de medição para esse constructo, têm sido frequentes. Nessa perspectiva, apresentamos uma pesquisa que tem como objetivo investigar os modos de apresentação da atitude dos alunos frente ao Ensino e frente à Ciência, em cada nível de escolarização. Buscamos responder como se apresenta, de maneira geral, a atitude dos alunos frente ao Ensino e frente à Ciência, em cada nível de escolarização. Exibimos resultados oriundos do processo de construção e validação de instrumentos de coleta de dados para atitudes de estudantes em relação a esses dois aspectos (Estudo I) bem como resultados referentes a um estudo efetivo (Estudo II). No primeiro estudo, contamos com 649 participantes e o realizamos a partir de análise de frequência categórica e análise fatorial exploratória no software R. Seguindo para o segundo estudo, coletamos dados de 1.888 participantes e realizamos análise confirmatória (CFA), modelagem *Rasch* e testes clássicos utilizando os *softwares* R, *Winsteps* e *SPPS*, respectivamente. Todos os participantes são estudantes de diferentes instituições de ensino e cidades da Bahia. Os mesmos possuem uma faixa etária entre 08 a 19 anos de idade inseridos no nível fundamental I, II ou médio de escolaridade. Validamos um instrumento e modelo de 25 itens em escala *Likert* e 04 fatores para atitude dos estudantes frente à Ciência, e, um instrumento e modelo de 24 itens em escala *Likert* e 04 fatores para atitude dos estudantes frente ao Ensino. Ou seja, as referidas análises, para ambos os instrumentos, mostraram que esses modelos de 04 fatores são adequados para acessar a variável latente atitude através de fatores definidos como credibilidade da Ciência, identidade com a abordagem de ensino, motivação extrínseca. Verificamos que os respondentes demonstram uma atitude mais positiva do que negativa para cada um dos tipos atitude investigados, ou seja, no geral, eles tendem a endossar os itens que tratam Ensino e Ciência como relevantes, importantes e interessantes. Identificamos ainda que há pouca mudança da medida relacionada à atitude no decorrer da escolarização, tanto em relação à Ciência, como em relação ao Ensino de Ciências e Física. Mesmo assim, conseguimos identificar que, enquanto para a Ciência parece haver um aumento das medidas relacionadas à atitude (ela fica mais positiva) no decorrer da escolarização, isso não acontece para o ensino. Interpretamos que esse resultado em especial nos chama a

atenção para as estratégias didáticas utilizadas na escola para as disciplinas dessa área: não motivam, não engajam e provavelmente contribuem para um distanciamento do conteúdo formal. Verificamos ainda que o sexo e o tipo de instituição não interferem na atitude para Ciência nem para o Ensino. Os resultados diante do preditor sexo, por exemplo, não corrobora a literatura. Diante do exposto, consideramos o campo temático atitude relevante enquanto objeto de estudos e pesquisas para fins de diagnósticos educacionais, tanto para os professores em sala de aula quanto para políticas educacionais. Esperamos promover espaços de discussões entre docentes de Ciências e de Física, em busca de melhorias no setor educacional e uma melhor educação científica na escolarização básica.

Palavras-chave: Atitude, Ciência, Ensino de Ciências, Ensino de Física, instrumentos de avaliação psicológica.

ABSTRACT

SILVEIRA, Tamila Marques. Student's attitude towards Science *versus* Student's attitude towards Teaching: relationships, interlocutions and changes during schooling. 2019. 221p. Thesis (Doctorate degree). Graduate Program in Teaching, Philosophy and History of Sciences, Institute of Physics, Universidade Federal da Bahia / Universidade Federal de Feira de Santana. Salvador – BA, 2019.

Attitude is a variable latent in which factors related to the cognitive, affective and conative individual traits are central to the conceptualization of this psychological construct. Herewith the growing discussion in the thematic field of attitude, research on its association closely to Science and Teaching, as well as discussions on measuring instruments for this construct, have been frequent. In this perspective, we present a research that aims to investigate the ways of presenting students' attitude towards Teaching and towards Science, at each level of schooling. We seek to answer how students' attitude towards Education and Science is presented, in each level of schooling. We show results from the building process and validating data collection instruments for student attitudes towards these two aspects (Study I) as well as results from an effective study (Study II). In the first study, we had 649 participants and performed it from categorical frequency analysis and exploratory factor analysis in the R software. Following to the second study, we collected data from 1,888 participants and performed confirmatory analysis (CFA), Rasch modeling and classic tests using R software, Winsteps and SPSS, respectively. All participants are students from different educational institutions and cities from Bahia. They have a range age between 08 years and 19 years of age inserted in elementary level I, II or high school. We validated a 25-item Likert scale instrument and model plus four factors for students' attitude towards science, and a 24-item Likert scale instrument and model with four factors for students' attitude towards teaching. That means, these analyzes, for both instruments, showed that these four factor models are properly required to access the latent attitude variable through factors defined as credibility with Science, identity with the teaching approach, extrinsic motivation. We found that the respondents showed a positive rather than negative attitude towards each of the investigated attitude types, which means, overall, they tend to endorse the items they deal with Teaching and Science as relevant, important and interesting. We also identified that there is little change in the related measure of attitude during schooling, both in relation to science, and in relation to the teaching of science and physics. Even so, we can identify that while for Science there seems to be an increase in attitude-related measures (it becomes more positive) during schooling, and this does not happen for Teaching. We interpret that this result in particular draws our attention to the didactic strategies used in school for the disciplines of this area: they do not motivate, they do not engage and they probably contribute to a distancing from the formal content. We also verified that gender and type of institution do not interfere in the attitude towards science or teaching. The results regarding the gender predictor, for example, do not corroborate the literature. Given the above, we consider the thematic field relevant attitude as an object of studies and research for purposes about the educational diagnostics, both for teachers in the classroom and publics educational policies. We hope to promote spaces for discussions between

teachers of science and physics, seeking improvements in the educational sector and better scientific education in basic schooling.

Keywords: Attitude, Science, Science Teaching, Physics Teaching, psychological evaluation instruments.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: FREQUÊNCIA DAS MARCAÇÕES ENTRE ITENS E FATORES DA AMOSTRA 01.....	59
TABELA 2: FREQUÊNCIA DAS MARCAÇÕES ENTRE ITENS E FATORES DA AMOSTRA 02.....	59
TABELA 3: FREQUÊNCIA DAS MARCAÇÕES ENTRE ITENS E FATORES DA AMOSTRA 03.....	63
TABELA 4 FATORES DE ADEQUAÇÃO PARA VERIFICAR A ANÁLISE FATORIAL DOS DADOS DA AMOSTRA 03.....	64
TABELA 5: ÍNDICES DE AJUSTES REFERENTE AOS DADOS A ATITUDE DOS ESTUDANTES FRENTE À CIÊNCIA, AMOSTRA 03.....	66
TABELA 6: COMPARAÇÕES DOS MODELOS ATRAVÉS DA ANOVA PARA OS DADOS DE ATITUDE DOS ESTUDANTES FRENTE À CIÊNCIA.....	66
TABELA 7: FREQUÊNCIA DAS MARCAÇÕES ENTRE ITENS E FATORES DA AMOSTRA 04.	71
TABELA 8: FREQUÊNCIA DAS MARCAÇÕES ENTRE ITENS E FATORES DA AMOSTRA 05. ...	71
TABELA 9: VALORES CONFORME OS TESTES PARA PROSSEGUIMENTO DA ANÁLISE FATORIAL EXPLORATÓRIA	73
TABELA 10: ÍNDICES DE AJUSTES REFERENTES AOS DADOS A ATITUDE DOS ESTUDANTES FRENTE AO ENSINO, AMOSTRA 04.	75
TABELA 11: ÍNDICES DE AJUSTES REFERENTES AOS DADOS A ATITUDE DOS ESTUDANTES FRENTE AO ENSINO, AMOSTRA 05.	75
TABELA 12: VALORES CONFORME OS TESTES PARA PROSSEGUIMENTO DA ANÁLISE FATORIAL EXPLORATÓRIA	75
TABELA 13: VALORES CONFORME OS TESTES PARA PROSSEGUIMENTO DA ANÁLISE FATORIAL EXPLORATÓRIA	76
TABELA 14: ÍNDICES DE AJUSTES, CONFORME ANÁLISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA, PARA OS MODELOS EMPÍRICOS DE ATITUDE DOS ESTUDANTES FRENTE À CIÊNCIA COM OS DADOS DA PESQUISA. LEGENDA: A = ALFA DE <i>CRONBACH</i>	80
TABELA 15: ÍNDICES DE AJUSTES, CONFORME ANÁLISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA, PARA OS MODELOS EMPÍRICOS DE ATITUDE DOS ESTUDANTES FRENTE À CIÊNCIA COM OS DADOS DA PESQUISA. LEGENDA: A = ALFA DE <i>CRONBACH</i>	81
TABELA 16: VALORES DE PARAMETRIZAÇÃO DOS ITENS E SUJEITOS PARA A <i>ATITUDE DOS ESTUDANTES FRENTE À CIÊNCIA</i>	83
TABELA 17: VALORES DE PARAMETRIZAÇÃO DOS ITENS E SUJEITOS PARA A <i>ATITUDE DOS ESTUDANTES FRENTE AO ENSINO</i>	83
TABELA 18: ÍNDICES DE SEPARAÇÃO E CONFIABILIDADE DAS PESSOAS E ITENS FRENTE À CIÊNCIA	86
TABELA 19: ÍNDICES DE SEPARAÇÃO E CONFIABILIDADE DAS PESSOAS E ITENS FRENTE AO ENSINO.....	86
TABELA 20: VALORES DE ALFA DE <i>CRONBACH</i> PARA O INSTRUMENTO I E II.....	87
TABELA 21: TESTE DE NORMALIDADE PARA OS DADOS DA PESQUISA.....	98
TABELA 22: TESTE DE NORMALIDADE CONSIDERANDO DIVISÕES DA AMOSTRA N=1.888 CONFORME O NÍVEL DE ESCOLARIDADE. LEGENDA: 1 = AMOSTRA NÍVEL FUNDAMENTAL 1, 2=AMOSTRA NÍVEL FUNDAMENTAL 2, 3= AMOSTRA NÍVEL MÉDIO.	99
TABELA 23: ANÁLISES DESCRITIVAS DE ACORDO COM O TESTE DE FRIEDMAN	100
TABELA 24: TESTE DE DIFERENÇA DE MÉDIAS DOS RANKS, KRUSKAL WALLIS.....	102

TABELA 25: RESULTADOS COMPLEMENTARES A TABELA 24.....	102
TABELA 26: RANKS ENTRE AS NATUREZAS DAS INSTITUIÇÕES PARA OS DOIS NÍVEIS DE ESCOLARIDADE UTILIZANDO O TESTE DE KRUSKAL WALLIS.	103
TABELA 27: DIFERENÇAS ESTATÍSTICAS ENTRE OS TIPOS DE ATITUDES PARA NATUREZA DE INSTITUIÇÃO.....	104
TABELA 28: RANK ESTATÍSTICO UTILIZANDO O TESTE KRUSKAL WALLIS PARA A RELAÇÃO TIPOS DE ATITUDE <i>VERSUS</i> IDADE (V19).	105
TABELA 29: RELAÇÃO DOS TIPOS DE ATITUDE <i>VERSUS</i> SEXO.	106
TABELA 30: RELAÇÃO DOS TIPOS DE ATITUDE <i>VERSUS</i> CIDADE. LEGENDA: 1 = SALVADOR-BA 2 = BARREIRAS-BA.....	107
TABELA 31: RANK DA RELAÇÃO DOS TIPOS DE ATITUDE <i>VERSUS</i> CIDADE. LEGENDA: 1 = SALVADOR-BA.....	107
TABELA 32: CORRELAÇÕES ENTRE AS ATITUDES.....	108

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: FATORES MAIS CITADOS DE ACORDO COM O LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	31
QUADRO 2: ALGUNS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS. FONTE: MOREIRA E MONTEIRO (2010).....	35
QUADRO 3: EXEMPLO DE UM INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS COM ESCALA TIPO <i>LIKERT</i> . FONTE: ELABORADO PELA AUTORA.	37
QUADRO 4: EXEMPLO DA MARCAÇÃO INCOERENTE DE RESPOSTA DUAS VEZES NA MESMA LINHA. FONTE: ELABORADO PELA AUTORA.	54
QUADRO 5: AJUSTES A NOMENCLATURA DE FATORES PARA ATITUDE DOS ESTUDANTES FRENTE À CIÊNCIA COM A COLABORAÇÃO DOS PESQUISADORES.	62

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: ESTRUTURA TRICOMPONENTE DA ATITUDE EM CONSUMIR COCA-COLA. FONTE: TORRES E NEIVA (2011).....	26
FIGURA 2: MODELO PAST PARA MUDANÇA DE ATITUDE. FONTE: BOHNER E DICKEL (2011).....	28
FIGURA 3: EXEMPLO DE UM MODELO PSICOMÉTRICO. FONTE: BORSBOOM (2003).....	39
FIGURA 4: EXEMPLO DE UM MODELO PSICOMÉTRICO. FONTE: BORSBOOM (2003).....	40
FIGURA 5: DESENHO DA PESQUISA ATITUDE DE ESTUDANTES FRENTE À CIÊNCIA X ATITUDE DE ESTUDANTES FRENTE AO ENSINO: RELAÇÕES, INTERLOCUÇÕES E MUDANÇAS NO DECORRER DA ESCOLARIZAÇÃO.	45
FIGURA 6: MODELO TEÓRICO PARA A ATITUDE DOS ESTUDANTES FRENTE À CIÊNCIA.	49
FIGURA 7: MODELO TEÓRICO PARA A ATITUDE DOS ESTUDANTES FRENTE AO ENSINO. ...	50
FIGURA 8 GRÁFICO 01	59
FIGURA 9: GRÁFICO 02.....	59
FIGURA 10: GRÁFICO 03.....	63
FIGURA 11: GRÁFICO 04.....	65
FIGURA 12: GRÁFICO 05.....	65
FIGURA 13: GRÁFICO 06.....	71
FIGURA 14: GRÁFICO 07.....	74
FIGURA 15: GRÁFICO 08.....	74
FIGURA 16: GRÁFICO 09.....	74
FIGURA 17: MODELO DE 4 FATORES VALIDADO E RESPALDADO PELA ANÁLISE CONFIRMATÓRIA PARA O INSTRUMENTO DE ATITUDE DE ESTUDANTES FRENTE À CIÊNCIA.	79
FIGURA 18: MODELO DE 4 FATORES VALIDADO E RESPALDADO PELA ANÁLISE CONFIRMATÓRIA PARA O INSTRUMENTO DE ATITUDE DE ESTUDANTES FRENTE AO ENSINO.....	79
FIGURA 19: MAPA DE PESSOAS-ITENS, INSTRUMENTO I, ENSINO FUNDAMENTAL I PARA INSTRUMENTO DE CIÊNCIA	91
FIGURA 20: MAPA DE PESSOAS-ITENS, INSTRUMENTO II, ENSINO FUNDAMENTAL II.	96
FIGURA 21: RANKS DE DUAS AMOSTRAS RELACIONADAS VIA ANÁLISE DE VARIÂNCIA DE FRIEDMAN.	100
FIGURA 22: MEDIDAS EM CADA NÍVEL DE ESCOLARIZAÇÃO PARA INSTRUMENTO I.....	101
FIGURA 23: MEDIDAS EM CADA NÍVEL DE ESCOLARIZAÇÃO PARA INSTRUMENTO II.....	101
FIGURA 24: GRÁFICO REFERENTE À RELAÇÃO DA ATITUDE DOS ESTUDANTES FRENTE À CIÊNCIA <i>VERSUS</i> IDADE (V19)	105
FIGURA 25: GRÁFICO REFERENTE À RELAÇÃO DA ATITUDE DOS ESTUDANTES FRENTE AO ENSINO <i>VERSUS</i> IDADE (V19).....	105
FIGURA 26: GRÁFICOS DA RELAÇÃO DOS TIPOS DE ATITUDE <i>VERSUS</i> SEXO. LEGENDA: 1=MENINA, 2=MENINO. A) ATITUDE DE ESTUDANTES FRENTE À CIÊNCIA. B) ATITUDE DE ESTUDANTES FRENTE AO ENSINO.	107
FIGURA 27: GRÁFICOS DA RELAÇÃO DOS TIPOS DE ATITUDE <i>VERSUS</i> CIDADE. LEGENDA: 1 = SALVADOR-BA 2 = BARREIRAS-BA. A) ATITUDE DE ESTUDANTES FRENTE À CIÊNCIA. B) ATITUDE DE ESTUDANTES FRENTE AO ENSINO	108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIC - Critério de AKAIKE
CFA - Análise Fatorial confirmatória
AFE - Análise Fatorial Exploratória
BIC - Critério Bayesiano de Schwarz
CFI - Comparative Fit Index ou Índice Comparativo de Ajuste
ERIC – Education Resources Information Center (Centro de Informação de Recursos em Educação)
LAMPMEC - Laboratório de Metodologia e Pesquisa Mista em Ensino de Ciências
KMO - Kaiser-Meyer-Olkin
RMSEA - Root Mean Square Error of Approximation ou Raiz do Erro Médio
SRMR - Standardized Root Mean Square Residual ou Raiz do Erro Médio Quadrático
SciELO - Scientific Electronic Library Online
SPSS – Programa Estatístico para as Ciências Sociais
TLI –Tucker-Lewis Index ou Índice de Tucker-Lewis

SUMÁRIO

RESUMO	6
ABSTRACT.....	8
CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO.....	18
1.1. MOTIVAÇÃO.....	18
1.2. PROBLEMA DE PESQUISA, OBJETIVOS DA PESQUISA E JUSTIFICATIVAS ...	19
1.3. ESTRUTURA DA TESE.....	21
CAPÍTULO 2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	23
2.1. ATITUDE	23
2.2. MODELOS PSICOMÉTRICOS E O ACESSO AO TRAÇO LATENTE ATITUDE....	33
2.2.1. AVALIAÇÃO DE INSTRUMENTOS PSICOLÓGICOS: ANÁLISE FATORIAL E MODELAGEM RASCH.....	41
2.3. SÍNTESE DO CAPÍTULO	43
CAPÍTULO 3. METODOLOGIA.....	44
3.1 METODOLOGIA DO ESTUDO I – VALIDAÇÃO DOS INSTRUMENTOS E MODELO PSICOMÉTRICO	46
3.1.1 PARTICIPANTES E CONTEXTOS.....	46
3.1.2 CONSTRUÇÃO DOS INSTRUMENTOS E MODELO PSICOMÉTRICO.....	47
3.1.3 MÉTODOS DE ANÁLISES DE DADOS	54
3.2 METODOLOGIA DO ESTUDO II – ESTUDO DOS DADOS DA PESQUISA	55
3.2.1 PARTICIPANTES E CONTEXTOS.....	55
3.2.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS.....	55
3.2.3 MÉTODO DE ANÁLISES DOS DADOS.....	56
CAPÍTULO 4. VALIDAÇÃO DAS ESCALAS DE ATITUDE	57
4.1. INSTRUMENTO E MODELO I - ATITUDE DE ESTUDANTES FRENTE À CIÊNCIA	57
4.2. INSTRUMENTO E MODELO II - ATITUDE DE ESTUDANTES FRENTE AO ENSINO	69
4.3. COMPARAÇÃO ENTRE OS INSTRUMENTOS E MODELOS NO ESTUDO I	77
CAPÍTULO 5.....	78
MODELAGEM DOS DADOS	78
5.1. ANÁLISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA.....	78
5.2. MODELAGEM RASCH.....	82
5.3 SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	87
CAPÍTULO 6.....	89
ATITUDE FRENTE AO ENSINO X ATITUDE FRENTE À CIÊNCIA.....	89

6.1 CONFIGURAÇÃO GERAL DA ATITUDE DOS ESTUDANTES FRENTE À CIÊNCIA E FRENTE AO ENSINO.....	89
6.2. PREPARAÇÃO DA ANÁLISE.....	98
6.3. ATITUDE DE ESTUDANTES FRENTE AO ENSINO E FRENTE A CIÊNCIA.....	99
6.3.1 ATITUDE FRENTE AO ENSINO X ATITUDE FRENTE A CIÊNCIAS	100
6.3.2 ATITUDE E NÍVEL DE ESCOLARIZAÇÃO.....	101
6.3.3 PREDITORES DE ATITUDE.....	103
6.3.4 RELAÇÃO ENTRE ATITUDE FRENTE AO ENSINO E ATITUDE FRENTE À CIÊNCIA	108
6.4 SÍNTESE DOS RESULTADOS.....	109
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	111
REFERÊNCIAS	115
APÊNDICES DOS CAPÍTULOS	125
APENDICE 01- Banco de itens I.....	126
APENDICE 03 - Conjunto de Itens II.....	129
APENDICE 04 - Banco de itens II.....	130
APENDICE 05 - Reajuste do instrumento I.....	131
APÊNDICE 06 - Saída de Análise fatorial dos Dados para a atitude dos estudantes frente à Ciência.....	132
APÊNDICE 07 - ANOVA para a atitude dos estudantes frente à Ciência	134
APÊNDICE 08 - Análise de carga fatorial para dados do instrumento I	135
APÊNDICE 09 - ANOVA para a atitude dos estudantes frente ao Ensino.....	137
APÊNDICE 10 - Análise de carga fatorial para atitude dos estudantes frente ao Ensino.....	138
APÊNDICE 11 - Participantes e Contexto da Pesquisa no Estudo II.	141
APÊNDICE 12 - Calibração de itens para o instrumento I.....	144
APÊNDICE 12 - Calibração de itens para o instrumento II.....	147
APÊNDICE 13 - Testes estatísticos para os dados da pesquisa.....	150
APENDICE 14 - Testes estatísticos para os dados da pesquisa, nível de escolaridade	159
APENDICE 15 - Testes de Wilcoxon para os dados da pesquisa.....	184
APÊNDICE 16 - Testes de Friedman para os dados da pesquisa	185
APÊNDICE 17 - Testes estatísticos para os dados da pesquisa, preditor sexo	187
APÊNDICE 18 - Testes estatísticos para os dados da pesquisa, preditor nível de escolaridade	190
APÊNDICE 19 - Testes estatísticos para os dados da pesquisa, preditor natureza da instituição	195
APÊNDICE 20- Testes estatísticos para os dados da pesquisa, preditor cidade.....	200
APÊNDICE 21 - Testes estatísticos para os dados da pesquisa, preditor idade.....	205

APÊNDICE 22 - Testes estatísticos para os dados da pesquisa, correlações entre as atitudes.	209
APÊNDICE 23 - Instrumento I validado	211
APÊNDICE 24 - Instrumento II validado	212
APÊNDICE 25 - Exemplo do instrumento com “carinhas”	214
ANEXOS DOS CAPÍTULOS.....	215
ANEXO 01 - CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (DIREÇÃO)	215
ANEXO 02 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ALUNOS)	218
ANEXO 03 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ALUNOS)	219
ANEXO 04 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ALUNOS)	220
ANEXO 05 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ALUNOS)	221

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

Fatores relacionados a traços cognitivos, afetivos e conativos são centrais para prever um diagnóstico de ação de um sujeito a um objeto, pessoa ou até mesmo de uma situação. Pesquisas sobre a atitude e suas associações com diversas áreas do conhecimento e como acessá-la têm sido frequentes, desenvolvendo esse campo temático.

É visto na literatura (OSBORNE et al, 2003; GARDNER 1975), que a atitude é uma variável complexa (AJZEN, 2001), pois pode fornecer diversas interpretações de um sujeito a uma mesma ação. Dentro de um contexto da Psicologia Educacional, fatores como confiabilidade científica, interesse em assuntos científicos, identidade com o conteúdo ou com professor ou com a abordagem de Ensino, motivação intrínseca e extrínseca do estudante podem auxiliar a diagnosticar elementos importantes à Ciência e ao Ensino de componentes curriculares como Ciências e Física (CHRISTIDOU, 2011; DECY e RYAN, 2000; FLICKER, 2008; HULLEMAN e HARACKIEWICZ, 2009; OSBORNE et al, 2003; OSBORNE e DILLON, 2008, TORRES e NEIVA, 2011).

Assim, os instrumentos de medidas para acessar a atitude devem ser bem construídos para que interpretações e seus resultados não se realizem de forma inadequadas (GADNER, 1975; OSBORNE et al, 2003). Os sentimentos, comportamentos, crenças e outros traços subjacentes devem estar relacionados de tal forma a caracterizar a atitude como um construto psicológico e importante para fortalecer estudos de diversas áreas, como a Educação.

1.1. MOTIVAÇÃO

Desde a graduação tenho inquietações em relação ao processo de ensino, aprendizagem e de avaliação. Essas inquietações se iniciaram quando ingressei como estagiária docente em escolas do município de Feira de Santana-BA lecionando Ciências e Física. A realidade da minha prática docente era contrária às muitas ideias levantadas nos livros-textos das aulas de componentes da graduação, como Didática, Variáveis Educacionais e principalmente Psicologia Educacional. Por que com tantos bons arcabouços teóricos, o ensino público era, e, é tão defasado? Como docente e

discente, inúmeras situações-problemas convergiam ao questionamento explicitado e iam além das teorias apreendidas nos componentes da graduação. A citar: formação do professor e sua conduta em sala de aula, abordagem de ensino, identidade do estudante com o professor, ausência de *feedback* às escolas de educação básica dos resultados de pesquisas realizadas pelas universidades, identidade com o conteúdo abordado, credibilidade nas pesquisas científicas e ações governamentais mais efetivas.

As inquietações cresceram quando ingressei, como aluna especial, no doutorado Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia (PPGEFHC-UFBA), e, aumentaram ao participar das discussões dos trabalhos do grupo de pesquisa da Profa. Amanda Amantes. Entre muitas reuniões com a professora Amanda, a mesma sugeriu que as minhas inquietações poderiam estar relacionadas com o campo temático atitude de estudantes frente à Ciência e ao Ensino.

Neste contexto, uma revisão de literatura moldou a construção de um pré-projeto de tese de doutorado, o qual possibilitou a minha entrada no PPGEFHC-UFBA como aluna regular. Logo, iniciamos a pesquisa de doutorado partindo do pressuposto que uma tendência mais positiva frente à Ciência e ao Ensino pode indicar a uma ação nos estudantes para que ocorra um movimento de construção do conhecimento em componentes curriculares, como, Ciências e Física, durante a trajetória escolar básica.

1.2. PROBLEMA DE PESQUISA, OBJETIVOS DA PESQUISA E JUSTIFICATIVAS

Além de ser considerada uma variável complexa (AJZEN, 2001), ressaltamos que a atitude também é latente, pois não pode ser acessada diretamente, como um comprimento de um objeto qualquer (AMANTES, 2015). Salientamos que para acessar esse constructo é necessário um conjunto de dados observáveis que geralmente devem estar associados às tendências de respostas dos sujeitos, em um instrumento de coleta de dados bem construído para que interpretações não se realizem de forma enviesada. (GADNER, 1975; OSBORNE et al, 2003). Assim, nesta pesquisa, buscamos responder ao problema: como se apresenta, de maneira geral, a atitude dos alunos frente ao Ensino e frente à Ciência, em cada nível de escolarização?

Dentro desse contexto, o objetivo geral desta pesquisa é investigar os modos de apresentação da atitude dos alunos frente ao Ensino e frente à Ciência, em cada nível de escolarização. Frisamos que consideramos Ciência como conhecimento sistematizado e o Ensino vinculado às componentes curriculares da educação básica como Ciências e Física.

De acordo com o objetivo geral, pontuamos como objetivos específicos:

- a) Construir dois instrumentos de coleta de dados, em escala *Likert*, baseados em modelo psicométrico, para acessar atitude de estudantes em frente à Ciência e outro para acessar atitude de estudantes frente ao Ensino de dois componentes curriculares, Ciências e Física;
- b) Validar os modelos e instrumentos de coleta construídos;
- c) Verificar se algum preditor como série, gênero, escola, idade, nível de ensino influenciam na atitude dos estudantes frente à Ciência e frente ao Ensino de componentes curriculares, como Ciências e Física, durante a escolarização básica;
- e) Investigar se a atitude para o Ensino de componentes curriculares como Ciências e Física é diferente da atitude para Ciência;
- f) Investigar possíveis mudanças das atitudes para a Ciência e para o Ensino de componentes curriculares como Ciências e Física, em relação aos níveis de escolarização;
- g) Investigar as relações entre a atitude para o Ensino de componentes curriculares como Ciências e Física e a atitude para Ciência.

Ou seja, de acordo com esses objetivos respondemos nosso problema de pesquisa verificando se: i) o modelo que desenhamos é empiricamente corroborado? ii) como se configura a atitude em cada um dos níveis de escolaridade da educação básica?

Os referidos questionamentos como também o problema de pesquisa são estipulações que surgiram de um estudo de literatura inicial. É cada vez mais recorrentes pesquisas educacionais retratarem a atitude como um constructo psicológico complexo, a qual não se pode acessar diretamente, mas, através de dados observáveis pode-se apontar diagnósticos relacionados a sentimentos, comportamentos, crenças e outros traços de um indivíduo (MENEGOTTO, ROCHA FILHO, 2008; OSBORNE et al, 2003; VÁZQUEZ, MANASSERO, 2008; TALIM, 2004) agrupados em fatores como

escolhas profissionais e identidade com a abordagem de Ensino (KIND et al, 2007; OSBORNE et al 2003) e correlacionados a preditores como sexo e idade (OSBORNE et al 2003).

Assim, consideramos o campo temático atitude relevante enquanto objeto de estudos e pesquisas para fins de diagnósticos educacionais, tanto para os professores em sala de aula quanto para políticas educacionais. Do ponto de vista acadêmico nossa pesquisa contribui como um auxílio metodológico, em que a criação de instrumentos com evidências de validade em escala de atitude está apoiada por um modelo psicométrico e favorece a discussão de um conhecimento geral observado por preditores (sexo, idade) e fatores (abordagem de ensino, credibilidade científica).

No que se refere a políticas educacionais, através da observação dos preditores e fatores que acessam a atitude, esperamos levantar uma discussão que guie as autoridades a suprir determinadas lacunas no setor; como por exemplo, uma melhor distribuição de verbas para atender as reais necessidades da escola e dos estudantes. No que se refere ao professor, o conhecimento sobre resultados de pesquisa que apontam para a influência da atitude na aprendizagem pode, por exemplo, direcioná-lo a ações didáticas e estratégias de ensino mais eficazes. Logo, esperamos promover espaços de discussões entre docentes e autoridades governamentais, em busca de melhorias no setor educacional e de uma educação científica durante a escolarização.

1.3. ESTRUTURA DA TESE

Estruturamos o trabalho em seis capítulos:

- Capítulo 1: Breve introdução abordando o tema de estudo, motivação do trabalho, problema de pesquisa, objetivos e justificativas.
- Capítulo 2: Referencial Teórico. Abordamos a Atitude, discussões relevantes em torno desse campo teórico como acesso, instrumentos de medidas, modelo psicométrico, análise fatorial e modelagem *Rasch*. Ressaltamos também o que relatam as pesquisas sobre dois tipos de atitudes trabalhados nessa pesquisa: Atitude de estudantes frente à Ciência e Atitude de estudantes frente ao Ensino de componentes curriculares como Ciências e Física.
- Capítulo 3: Metodologia da pesquisa. Descrevemos nesse capítulo os participantes, contextos e desenho da pesquisa bem como relatamos o

procedimento de construção e validação dos instrumentos de coleta de dados, e, por conseguinte o método de análise desses referidos dados. Além disso, também relatamos o método de análise de dados efetivos.

- Capítulo 4: Validação dos Modelos e Instrumentos. Expomos as discussões e respectivos resultados das análises de dados referentes ao processo de validação dos instrumentos. Esse é o nosso primeiro estudo dessa pesquisa.
- Capítulo 5: Análise de dados da pesquisa conforme o nosso segundo estudo, em que expomos as discussões e respectivos resultados das análises confirmatórias e modelagem *Rasch*.
- Capítulo 6: Análise de dados da pesquisa conforme o nosso segundo estudo, em que expomos as discussões e respectivos resultados das análises dos testes clássicos.

Por fim, as Considerações Finais da pesquisa em que relatamos os resultados mais relevantes, implicações e limitações da pesquisa. Além disso, exibimos as Referências Bibliográficas para consulta; os Apêndices dos Capítulos, com exposição de instrumentos de coleta de dados construídos; os Anexos, em que expomos documentos padrões utilizados pelo Laboratório de Metodologia e Pesquisa Mista em Ensino de Ciências (LAMPMEC) para coleta de dados, como o termo de consentimento livre e esclarecido.

CAPÍTULO 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Algumas pesquisas educacionais do século XX trouxeram discussões de constructos psicológicos que visam contribuir com aspectos diagnósticos para diversas áreas do conhecimento (HAUCK FILHO, 2014; ALLPORT, 1935). Pesquisadores (BABBIE, 1999; BRIGGS, 1976; CRAKER, 2006; GADNER, 1975; KIND et al, 2007; OSBORNE et al, 2003; ORTIGÃO, 2009) relatam as dificuldades de interpretação de dados, pois alguns constructos, a citar a atitude, não são acessados diretamente, mas observados através de outras variáveis.

Assim, é importante definirmos *atitude* e diagnosticar elementos que possibilitam a construção de instrumentos para acessar essa variável. Interpretações de dados coletados que exibem tendências positivas ou negativas de indivíduos para organizar pensamentos, emoções e comportamentos em direção a algo podem dar indícios de que é preciso estratégias para buscar melhorias.

2.1. ATITUDE

A atitude é um dos traços latentes mais discutidos em pesquisas de Ciências Sociais e Comportamentais (AJZEN, 2001), Psicologia Social, Psicometria e Psicofísica (ALLPORT, 1935) e pesquisas em Educação (BENNETT, 2003; GATTI, 2012; OSBORNE *et al* 2003). Conforme Rodrigues (1981), acessar a atitude é interessante para estudos diversos, porque essa variável pode auxiliar pesquisadores a resolver aspectos diagnósticos relacionados ao cognitivo, afetivo e conativo de um indivíduo ou uma população. No campo educacional, por exemplo, acessar a atitude assiste melhores estratégias para o processo de ensino e de aprendizagem (OSBORNE *et al*, 2003).

De acordo com Allport (1935), W. Thomas e F. Znaniecki, em 1918, na obra *The Polish peasant in Europe and America*, utilizava a atitude para descrever o processo de aculturação do camponês oriundo da Polônia (SCHWARZ e BOHNER, 2001), passando a ser discutida no âmbito da Psicologia Social como um processo mental que determina uma atividade vinculada ao valor individual e coletivo (ALLPORT, 1935). Dentro desse contexto, por anos, acreditavam que a atitude era sinônima de outras variáveis psicológicas como comportamento (AJKEN, 2001), gosto, valores, personalidade, motivação (ALLPORT, 1935) e etc, variando sua definição conforme as circunstâncias que o constructo era avaliado. Em 1888, através dos estudos

de L. Lange, o termo atitude ganha um primeiro reconhecimento dentro do domínio da Psicologia Experimental, com uma conotação de estado neuropsíquico de prontidão para atividade mental e física.

Nesse ínterim, pesquisadores ressaltam a evolução de uma definição do termo *atitude* e dos estudos relacionados como essenciais para a construção de um campo teórico desse constructo (ALLPORT, 1935; KOBALLA, 1985). Logo, vejamos algumas citações:

- *Uma atitude é um complexo de sentimentos, desejos, medos, convicções, preconceitos ou outras tendências que possibilitam a um conjunto de ações ou prontidão para uma pessoa ter conforme experiências variadas* (CHAVE, 1928 apud ALLPORT, 1935);

- *As atitudes são literalmente posturas mentais, guias de conduta para os quais, cada nova experiência, é referida antes de uma resposta ser feita* (MORGAN, 1934, p. 47 apud ALLPORT, 1935);

- *Atitude é um estado mental e neurológico de prontidão, organizado por meio de experiência* (ALLPORT, 1935, p.19);

- *Atitude: posição do corpo, porte, jeito, postura; Modo de proceder ou agir; comportamento, procedimento; Afetação de comportamento ou procedimento; Propósito, ou maneira de se manifestar um propósito; Reação ou maneira de ser em relação a determinada (s) pessoa (s), objeto (s), situação (ões).* (HOLANDA, 1986 apud TORRES e NEIVA, 2011);

- *Uma atitude pode ser definida como uma organização duradoura de processos motivacionais, emocionais, perceptivos e cognitivos em relação a algum aspecto do mundo do indivíduo* (KRECH e CRUTCHFIELD, 1948, p. 152 apud SCHWARZ e BOHNER, 2001);

- *Atitude poderia ser definida como uma disposição pessoal, idiossincrática, presente em todos os indivíduos, dirigida a objetos, eventos ou pessoas, que assume diferente direção e intensidade de acordo com as experiências do indivíduo* (BRITO, 1996, p. 11);

- *Atitude é uma combinação complexa de coisas que tendemos chamar de personalidade, crenças, valores, comportamentos e motivações (PICKENS, 2005, p.44);*

- *Atitude é uma tendência psicológica, expressa pela avaliação de uma entidade particular com algum grau de favor ou desfavor - definição guarda-chuva (EAGLY e CHAIKEN, 2007 apud BOHNER e DICKEL, 2011, p. 393);*

- *Atitudes: avaliações de um objeto de pensamento (BOHNER e DICKEL, 2011, p. 392);*

- *Atitude, atualmente, vem sendo definida como uma predisposição para responder de certa maneira frente a um objeto ou pessoa, mais permanente que uma opinião ou razão de momento, porém menos cristalizada que o temperamento, considerando avaliações e comportamentos construídos com a informação atualmente acessível ao sujeito (MIRANDA et al, 2012, p.213);*

- *Atitude pode ser definida como uma predisposição geral para a ação, como uma tendência para responder, de uma forma positiva ou negativa, a um objeto, pessoa ou situação (ABREU et al., 2006, p.692);*

- *Atitude é o modo de comportar-se em determinadas situações ou conjunturas (em relação a pessoas, objetos etc.); comportamento, conduta, posicionamento. Atitude é uma circunstância de pensamento e de vontade que indica a orientação seletiva de alguém diante de um problema ou de uma situação que diga respeito a pessoas, objetos, instituições etc., podendo envolver uma dimensão cognitiva, afetiva ou comportamental (Visão filosófica, psicológica, sociologia) (MICHAELIS, 2018);*

Entre algumas definições expostas do termo atitude, adotaremos nessa pesquisa a definição proposta por Holanda (1986) citado por TORRES e NEIVA (2011). Verificamos que o constructo atitude gira em torno de uma ação na qual é justificada pelo levantamento bibliográfico que evidencia acessar a atitude através de diagnósticos relacionados a sentimentos, comportamentos, crenças e outros traços de um sujeito perante uma situação (MENEGOTTO, ROCHA FILHO, 2008; OSBORNE et al, 2003; VÁZQUEZ, MANASSERO, 2008; TALIM, 2004). Ou seja, a atitude se relaciona com componentes cognitivos, conativos e afetivos.

Os componentes cognitivos, conativos e afetivos relacionados à ação estudados por Torres e Neiva (2011) denominam-nos como uma *estrutura tricomponente da atitude*, como mostra o exemplo ilustrado na Figura 1.

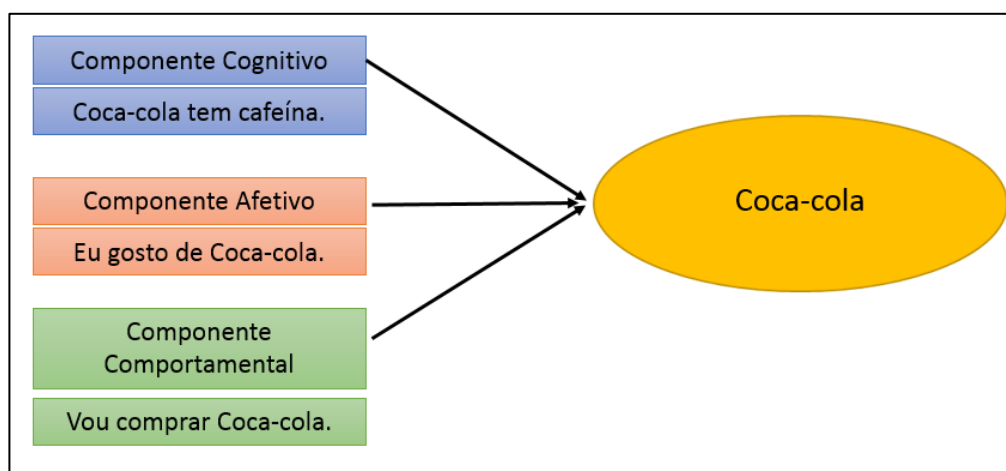


Figura 1: Estrutura tricomponente da atitude em consumir Coca-cola. Fonte: Torres e Neiva (2011).

De acordo com três itens elocutivos da Figura 1 - *Coca-cola tem cafeína*, *Eu gosto de Coca-cola*, *Vou comprar Coca-cola* – observamos que esses são constituídos por elementos cognitivo, afetivo e comportamental de tal modo que a atitude resulta das relações que esses elementos estabelecem entre si. Através desses itens podemos elucidar possíveis graus de concordância de um indivíduo em consumir bebida Coca-cola, acessando a sua atitude em relação à bebida.

Sendo assim, observamos que a definição proposta por HOLANDA (1986) citado por TORRES e NEIVA (2011), na qual adotamos aqui nesta pesquisa, se insere no contexto elucidado. Um sujeito que assume uma atitude positiva em alguma situação, toma consciência da importância de argumentar seus posicionamentos e uma tendência, positiva ou negativa, de se adequar a essa situação. A atitude, então, não é acessada diretamente, mas pode ser inferida a partir de componentes que a compõe (ALLPORT, 1935; AZJEN, 2001; EAGLY e CHAIKEN, 1993; FAZIO, 2007; FAZIO e OLSON, 2003; GADNER, 1975; PICKENS, 2005; OSBORNE et al, 2003).

Para tanto, uma pesquisa que adotar um instrumento de coleta de dados para acessar atitude precisa conter itens elocutivos que evidenciem sua ação de acordo com elementos cognitivos (pensamentos ou crenças), afetivos (efeitos, emoções, sentimentos) e conativos (comportamento, ações) nos quais se relacionam entre si. Tal instrumento deve ser bem respaldado para não distorcer a realidade e não tornar a

pesquisa imprecisa ou sem confiabilidade (BARBOSA, 1999; MOREIRA e MONTEIRO, 2010; SHAUGHNESSY, 2012).

Por conseguinte, pesquisadores (BOHNER e DICKEL, 2011; NEIVA e MAURO, 2011; ZIKMUND et al, 2003; ZIMBARDO e EBBESEN, 1970) também argumentam que em um instrumento para acessar atitude deve ser levado em consideração que indivíduos podem possuir predisposições efêmeras em função da ludicidade das situações, pois mudanças de atitudes ocorrem no indivíduo variando com alguns contextos:

- ... *efeitos de contexto;*
- ... *fatos na memória, tornando os efeitos de contexto improváveis;*
- ... *juízos bem formados (ou cristalizados) em relação a alguns objetos, mas não a outros;*
- ... *sentimentos e experiências fenomenais;*
- ... *novas informações de avaliação em extensões variadas;*
- ... *formulação/formato/ordem das perguntas dos instrumentos de coleta de dados.*

De forma geral, as mudanças de atitudes manifestam as qualidades de durabilidade/impacto (força); variam de direção (positivas às negativas); intensidades (fortes, estáveis, fracas); juízos (explícitos à implícitos) bem como correlações entre medidas implícitas e explícitas conforme Krosnick e Petty (1995). Logo, de acordo com Bohner e Dickel, (2011) e Ajken (2001), considerar uma atitude que “dura para sempre” é um tanto presunçosa, pois mudanças podem ocorrer ao longo do tempo e a atitude de um sujeito perante uma determinada situação pode mudar.

Para trabalhar com possíveis mudanças de atitude de um sujeito, pesquisadores vêm desenvolvendo modelos, baseados nos modelos de variáveis latentes, que possibilitam representações. Exemplo a citar é o modelo PAST (BOHNER e DICKEL, 2011), Figura 2, no qual adota uma mudança de atitude caracterizada por avaliações implícitas e explícitas do sujeito.

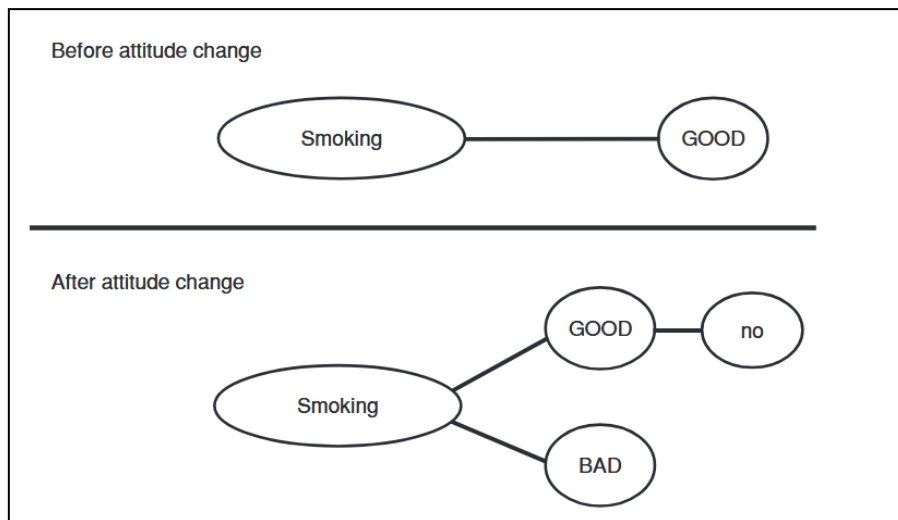


Figura 2: modelo PAST para mudança de atitude. Fonte: Bohner e Dickel (2011).

No modelo PAST, durante as entrevistas, os respondentes podem possuir predisposições momentâneas ou falsas para agradar o pesquisador. Um indivíduo, por exemplo, que possuía uma avaliação positiva sobre o tabagismo pode mudar sua atitude em relação ao ato de fumar após considerar uma nova informação. Antes, o indivíduo possuía uma atitude positiva em relação ao fumo, mas, ao adquirir informações sobre os riscos que fumo traz a saúde, o indivíduo formou uma atitude negativa (Figura 2). Porém a antiga atitude positiva, no entanto, permanece armazenada na sua estrutura interna (fatos, memória) sendo marcada como inválida.

Diante desse cenário, acreditamos que a atitude é uma ação em que, dependendo da situação, o sujeito é inserido a argumentar positivamente ou negativamente. Mudanças de atitude, de acordo com o contexto, podem acontecer devido a possíveis conflitos de seus argumentos com os de outros sujeitos, mas nem sempre esse sujeito toma consciência da importância daquele tema para sua vida, retornando aos seus posicionamentos iniciais.

Assim, é corroborado que a atitude deve ser investigada com testes psicológicos que evidenciem aspectos estruturalmente internos (componentes cognitivo, afetivo e comportamental) de sujeitos, enaltecendo que variáveis latentes são acessíveis através de variáveis observadas (GADNER, 1975; MUNBY, 1997; MUNBY, 1983). Sendo assim, o pesquisador, principalmente da área de Educação, precisa estar atento a objetos de estudos importantes que se relacionam a esse constructo. A Ciência, por exemplo, é um dos objetos de estudo da atitude que direta ou indiretamente influencia em outros objetos como o Ensino de componentes curriculares, a citar Ciências e Física (BRIGGS,

1976; ERYILMAZ et al, 2011; OSBORNE et al, 2009; OSBORNE, et al, 2003; SILVEIRA e GASPARIN, 1984; TALIM, 2004; WANG, 2012).

Osborne et al (2003), salientam que trabalhar a atitude frente à Ciência é relevante para muitas pesquisas educacionais, apesar dos obstáculos, começando com o conceito ainda mal articulado da atitude, porque ainda se tem diferentes definições para esse constructo. Para Igbal e Harrison (2012), Kind *et al* (2007) e Gardner (1996), o principal obstáculo não seria essas diversas definições, e sim, identificar o dimensionamento da atitude frente à Ciência, pois não é fácil acessá-la sendo necessário construir um instrumento no qual corrobore elementos psicológicos associados, como gosto e personalidade.

Por conseguinte, esse dimensionamento interfere em outros estudos como a natureza da Ciência. Enquanto uns acreditam que a atitude frente à Ciência possui uma natureza unidimensional (KOBALLA, 1988; WOOLNOUGH, 1994), outros acreditam em uma natureza multidimensional (BLALOCK et al., 2008; GARDNER, 1975; TYTLER e OSBORNE 2012).

Christidou (2011), Osborne et al (2009) e Osborne et al (2003) ressaltam que o principal obstáculo para trabalhar a atitude frente à Ciência é suavizar a forma de apresentação da Ciência ao público: a mesma, na maioria das vezes, é apresentada como complexa, desarticulada de outras áreas do conhecimento e sem abordagem interdisciplinar nos currículos escolares. Como consequência, à proporção que os estudantes avançam os níveis de escolaridade há um declínio pelo interesse por temas que envolvem Ciência.

Esse declínio está associado a uma imagem social negativa da Ciência como autoritária, chata, difícil, irrelevante para a vida cotidiana (ROGERS E FORD, 1997). Também há uma interferência de preditores como gênero e sexo para que estudantes sigam carreiras que envolvam assuntos científicos (BLICKENTAFF, 2005; HAWORTH, DALE e PLOMIN, 2008; OSBORNE et al, 2003). Imagens públicas de cientistas brancos do sexo masculino trabalhando em laboratórios com jalecos e responsáveis pelos avanços da Ciência, por exemplo, já acarreta uma visão social estereotipada que meninas não se adequam a uma profissão científica (CHRISTIDOU, 2011; FLICKER, 2008; RUBIN et al 2003, ROGERS E FORD, 1997).

Nesse contexto, Gardner (1975) elucida que a tendência de ações e pensamentos positivos ou negativos de indivíduos frente à Ciência está relacionada com diversas

variáveis, sejam elas internas (personalidade, sexo) ou externas (contexto familiar, social, escolar, curricular). Então, uma alternativa de amenizar distorções e atitudes negativas de estudantes em relação à Ciência, e, desconsiderar uma visão de mundo científico masculina é utilizar ambientes escolares da educação básica para promover debates (BLICKENTAFF, 2005). Nesses ambientes estão presentes indivíduos, em que a curiosidade está aguçada e a práxis pedagógica do professor reflete na carreira profissional dos estudantes, principalmente em sujeitos de faixa etária de 10 a 14 anos de idade. (AWAN et al, 2011; IGBAL e HARRISON, 2012; VÁZQUEZ e MANASSERO, 2008; WANG, 2012).

É visto na literatura, que fatores como identidade com a Ciência, interesse em assuntos científicos e outros, podem dar indícios de uma tendência do indivíduo para organizar pensamentos, emoções e comportamentos em direção à Ciência. Esses fatores que influenciam na variável são exibidos no Quadro 1.

Atitude	Fatores que influenciam a variável
frente à Ciência	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Credibilidade (ou valorização) na Ciência (CHRISTIDOU, 2011; FLICKER, 2008; KIND et al, 2007; OSBORNE et al., 2003); ✓ Comportamento frente à Ciência (JOHNSON, 2007; MINNER et al, 2010; ROGERS E FORD, 1997); ✓ Gênero: diferenças entre meninos e meninas (BLICKENTAFF, 2005; RUBIN et al 2003; OSBORNE et al.; 2003); ✓ Identidade/Bagagem Cultural (JOHNSON, 2007; BLICKENTAFF, 2005; HASTE, 2004) ✓ Ciência e Tecnologia (ANTONIOLI, 2012; VÁZQUEZ e MANASSERO, 2008) ✓ Participação e interesse na Ciência (CHRISTIDOU, 2011; DECY E RYAN, 2000; IGBAL e HARRISON, 2012; KIND et al 2007; WANG, 2012;) ✓ Idade e nível de escolaridade (AWAN et al, 2011; OSBORNE et al., 2003; VÁZQUEZ e MANASSERO, 2008)
frente ao Ensino, em especial de componentes como Ciências e Física	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Relação estudante <i>versus</i> docente em sala de aula (GUIDO, 2013; OSBORNE et al., 2003); ✓ Abordagens de ensino (ERYILMAZ et al, 2011; DILLON, 2008; GUIDO, 2013; HULLEMAN e HARACKIEWICZ, 2009; MILLAR e OSBORNE, 1998; OSBORNE e OSBORNE et al., 2003; SILVEIRA, TALIM, 2004); ✓ Metodologias explorando habilidades dos estudantes (GUIDO, 2013; MENEGOTTO e ROCHA FILHO, 2008); ✓ Identidade com o conteúdo (MENEGOTTO e ROCHA FILHO, 2008; MENEGOTTO e ROCHA FILHO, 2008; TALIM, 2004); ✓ Fatores externos para estudar o componente curricular (DECY E RYAN, 2000; BENNETT et al, 2007; GUIDO, 2013; TALIM, 2004); ✓ Sentimentos perante o componente curricular (TALIM, 2004; OSBORNE et al., 2003).

Quadro 1: Fatores mais citados de acordo com o levantamento bibliográfico

Paralelo à atitude frente à Ciência, observamos no Quadro 1, que a literatura também traz discussões de uma atitude frente ao Ensino de componentes curriculares como Ciências e Física, e, de forma similar, aponta fatores que influenciam no Ensino desses componentes: abordagem de ensino, identidade com o conteúdo ou com o professor, e, outros. Porém, os trabalhos já publicados apontam que a *atitude de estudantes frente à Ciência* e a *atitude dos estudantes frente ao Ensino* devem ser analisadas de forma similares, sem fazer uma distinção de modelos e instrumentos para estes dois tipos de atitude. Ressaltamos que os tipos de atitude surgem conforme os contextos e situações apresentadas pelo pesquisador. Não foi verificada na literatura uma padronização de enunciar quais tipos de atitudes existem na Psicologia ou na Educação.

Ainda de acordo com o Quadro 1, verificamos que pesquisadores ressaltam uma identidade com a abordagem de ensino como um indicador de atitude devido a inferência da metodologia docente nas tomadas de decisões do estudante. Exemplos citados é relação teoria-prática, ou trabalho prático, para a discussão da natureza empírica da Ciência (ERYILMAZ et al, 2011; MINNER et al 2010; MILLAR e OSBORNE, 1998; WANG, 2012).

Além disso, esta identidade pode ser uma tendência do sujeito perante a um ensino baseado em contexto (BENNETT et al 2007; MENEGOTTO e ROCHA FILHO, 2008) ou em um ensino que os professores de Física explorem habilidades cognitivas dos seus estudantes para resolução de problemas (ERDEMIR, 2009). Ou talvez, essa identidade pode ser adquirida quando o docente ensina Física com novos métodos como a inserção da tecnologia nas aulas (ADESOJI, 2008), ou, ensina com uma abordagem que considere o ritmo de aprendizagem de cada um. (MENEGOTTO e ROCHA FILHO, 2008).

Entre outros fatores, a identidade com o conteúdo do componente também pode ser um fator para uma ação do estudante. Menegotto e Rocha Filho (p. 311, 2008), destacam que conteúdos de Física, por exemplo, explanados de forma abstrata contribuem para *uma disposição emocional em relação à Ciência*; e que ter um diálogo com os estudantes em sala possibilita uma atitude positiva do estudante em relação a esse componente. Como consequência, a identidade com o conteúdo escolar também é considerada como um indicador.

Diante do exposto, a Física, em muitos casos, é considerada como difícil e chata, por ser apresentada aos estudantes com carregamento de fórmulas desnecessário e desarticulado de conteúdos (OSBORNE et al, 2003). Ao estudar os conteúdos, por exemplo, o sujeito recorre às memorizações de fórmulas e leis como um caminho para realizar as atividades acadêmicas (GUIDO, 2013; MINNER et al, 2010; TALIM, 2004; MOREIRA, 2000).

No que se refere à preditores de atitude, Hoffmann (1985) evidencia que variáveis como idade de crescimento e gênero contribuem para uma atitude negativa dos estudantes frente ao Ensino, principalmente em componentes curriculares como a Física, uma evidência notável, pois tais preditores variam progressivamente. Porém, Briggs (1976) reforça que se professores estiverem bem preparados para lecionar componentes como Física na educação básica, o ensino mostra resultados satisfatórios de identidade estudantil para com as abordagens de ensino, abordagens de conteúdo e interação com seus estudantes.

Dessa maneira, é notável na literatura que podemos acessar a tendência do sujeito em organizar elementos como sentimentos (OSBORNE et al., 2003; TALIM, 2004), comportamentos (JOHNSON, 2007; MINNER et al, 2010; ROGERS E FORD, 1997) e outros traços psicológicos perante às situações que promovam discussões sobre a Ciência e componentes curriculares, como Ciências e Física. Então, cabe aqui pontuarmos as definições que adotaremos para esses dois tipos de atitude.

Para atitude frente à Ciência adotaremos como uma definição a disposição ou tendência de um indivíduo para organizar pensamentos, emoções e comportamentos em relação à Ciência, sendo que elementos diagnósticos para essa organização são derivados de discussões de conteúdos escolares. Essa adoção é uma adaptação da definição de Osborne et al (p.1053, 2003) e de Holanda (1986 apud TORRES e NEIVA, 2011), pois uma atitude científica está relacionada com predisposições de acordo com a ocorrência de problemas e obstáculos, e, assim, argumentos precisam ser explicados e, em certos casos, negados (CHAUÍ, 2000).

Em relação à atitude frente ao Ensino adotaremos como definição a disposição ou tendência de um indivíduo para organizar pensamentos, emoções e comportamentos em direção a componentes curriculares. Essa adequação sobre a definição de Holanda (1986 apud TORRES e NEIVA, 2011), vem das discussões análogas as já realizadas

para a atitude frente à Ciência, e, reforçada por pesquisadores da área, que quando os estudantes têm atitudes positivas, eles tendem à ações positivas cumprindo suas atividades acadêmicas (GUIDO, 2013) considerando a possibilidade de uma escolha profissional para uma área relacionada.

Assim, com nossas definições estabelecidas poderemos considerar a possibilidade de a Ciência estar diretamente relacionada aos resultados de aprendizagem de componentes curriculares como Ciências (CHANG, YEUNG E CHENG, 2009) e Física (GUIDO, 2013; TALIM, 2004) interferindo em decisões pessoais e profissionais, como a escolha de uma carreira na área científica (MINNER et al, 2010; OSBORNE et al, 2003; TALIM, 2004; WANG, 2012), como observadas nas possíveis relações do Quadro 1. Portanto, esse acesso à atitude de um indivíduo pode apontar diagnósticos importantes ao setor educacional e ser relevante para estudos e pesquisas da área.

2.2. MODELOS PSICOMÉTRICOS E O ACESSO AO TRAÇO LATENTE ATITUDE

O processo de medição de constructos psicológicos se tornou uma inquietação entre pesquisadores (HAUCK FILHO, 2014), como Leon Louis Thurstone (1929) e Stevens (1946), no qual enaltecem discussões teóricas entre áreas como a Psicofísica, Psicometria, Psicologia e Educação. Conforme Pasquali (2009), enquanto a Psicofísica representa os processos de medidas diretas observáveis, a Psicometria consiste em representar as medições de processos mentais. Aliadas ao setor de Psicologia Educacional, essas áreas podem fornecer instrumentos de medidas de coleta de dados confiáveis, e, através de técnicas estatísticas e modelagens, os dados podem ser interpretados de forma mais consistentes à realidade. (KIND et al, 2004; LAROS, 2005; OSBORNE et al, 2003; RASCH, 1960; ZIKMUND et al, 2003).

Dependendo do contexto, os construtos psicológicos recebem denominações diferentes como variáveis latentes ou traços latentes (PASQUALI, 2009; PASQUALI, 1998; WU e ADAMS, 2007,) variável mensurável, variável observada ou preditor (BORSBOOM, 2008; BORSBOOM et al, 2004) bem como fator (PAWLOWSKI et al, 2007). Em outras palavras, Borsboom (2008) ressalta que de acordo com uma distinção de caráter tautológico, na qual é comum na literatura, as variáveis podem ser latentes (quando não acessíveis diretamente ao pesquisador, mensuradas através de variáveis

observadas) ou podem ser mensuráveis (quando acessíveis diretamente ao pesquisador, observadas com precisão).

Tratando de uma variável observada, um exemplo a citar é a grandeza comprimento de um objeto na qual podemos usar simplesmente uma régua:

Primeiramente, qualquer régua apresentará, em maior ou menor grau, uma calibração imperfeita. Em segundo lugar, o comprimento da régua depende de outros fatores, como, por exemplo, a temperatura em que ela se encontra (e em última instância até mesmo da pressão no meio em que ela está imersa). Além disso, o ato de medir o comprimento de um objeto com uma régua sempre dependerá de ações humanas, como posicionar corretamente a régua e fazer a leitura. A medição do comprimento de um objeto é, em última instância, uma interpretação subjetiva sobre a posição das extremidades do objeto em relação a uma referência (no caso, as marcas na régua) (AMANTES e COELHO, p. 2015)

Porém, no caso de uma variável não acessada diretamente, é necessário estabelecer relações teóricas com variáveis observáveis, diferentes entre si, mas, que juntas determinam a referida variável latente. Diante do exposto, Pawlowski et al (2007) ressalta que uma investigação teórica deve preceder a construção dos itens, o que também fornece uma direção às etapas seguintes de construção. É necessária uma construção de um banco de itens com a escolha de fatores mais estipulados na literatura e em seguida uma análise de juízes para deferimento dessa construção.

Conforme Shaughnessy (2012) esse momento requer em decidir quais informações devem ser procuradas escrevendo um esboço com asserções claras, específicas, usando vocabulário simples, direto e familiar. Essas asserções devem ser apresentadas de tal maneira que a ordem não afete as respostas dos sujeitos.

O próximo passo é moldar a construção de um instrumento escolhendo entre a gama de técnicas de coleta de dados existente no campo teórico. Alguns destes instrumentos podem ser retratados no Quadro 2 com suas respectivas características.

Instrumentos	Pontos Positivos	Pontos Negativos
Questionário	<ol style="list-style-type: none"> 1. É de fácil aplicação; 2. Traz tanto itens em escala como itens abertos, os quais possibilitam maior flexibilidade nas respostas; 3. Por apontar algumas formulações de crenças, trazem os primeiros dados para a elaboração de outros instrumentos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Os itens em escala podem proporcionar respostas ambíguas; 2. As afirmações dos itens em escala podem limitar a reflexão sobre crenças; 3. É um instrumento de reflexão individual, o que não é totalmente negativo, mas como a tendência é a reflexão coletiva (ORTENZI, 1999), o questionário pode ser visto como limitado, nesse sentido.
Grupo focal	<ol style="list-style-type: none"> 1. É uma técnica que propicia auto-reflexão e reflexão grupal (coletiva), quando os participantes interagem e suas idéias e opiniões podem ser discutidas por todos; 2. É um meio de coleta de dados coletivo (pode-se obter dados de vários participantes de uma só vez). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. O receio da avaliação alheia (incluindo a do pesquisador) pode interferir na resposta dada pelos participantes, o que atrapalha o levantamento de crenças; 2. As respostas de um participante podem influenciar a do outro, novamente dificultando o levantamento de crenças existentes.
Auto-Relato	<ol style="list-style-type: none"> 1. Propicia auto-reflexão e avaliação de experiências vivenciadas, esclarecendo, muitas vezes, a maneira como o professor age e as crenças que tem; 2. Não é diretivo e, portanto, crenças de vários tipos podem ser levantadas com o relato do professor; 3. Dá pistas sobre a origem das crenças do professor. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pode não ser tão eficiente com professores inibidos que têm dificuldades para expor suas idéias; 2. Não é diretivo e isso pode ser também visto de forma negativa se o pesquisador quiser investigar um determinado tipo de crença.
Observação de aulas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para o pesquisador é um excelente instrumento de comprovação de crenças na ação, e levantamento e indicação de outras crenças; 2. Propicia a coleta de dados para que o professor tenha material para reflexão sobre sua própria prática. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pode trazer desconforto para o professor que não é acostumado a ter suas aulas observadas; 2. Influenciado pela presença do observador, o professor pode agir de maneira a ir ao encontro das expectativas do mesmo, o que pode ser resolvido por um maior número de observações de aulas.
Entrevista (<i>stimulated recall</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. É um excelente promotor de reflexão para o professor, tanto sobre sua prática, como sobre suas crenças; 2. Para o professor, é a oportunidade de confrontar e avaliar suas crenças, momento este, essencial no processo de desencadeamento de reflexão crítica, pois, só após ele, o professor poderá reconstruir sua prática criticamente. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Assim como nos instrumentos mencionados acima, o professor pode se sentir influenciado com a presença do entrevistador e dar as respostas que acha que este gostaria de ouvir.

Quadro 2: Alguns instrumentos de coleta de dados. Fonte: Moreira e Monteiro (2010).

Shaughnessy (2012, p.173) ressalta que *a maioria dos levantamentos utiliza questionários para medir variáveis [...] trazendo ao pesquisador mais rapidez em acessar dados, por serem práticos para coletar informações em situações reais*. Os mais comuns são questionários escritos ou orais (GUNTHER, 2003) constituídos de perguntas ou afirmações que direcionam os respondentes a um determinado objetivo. Além disso, os questionários são materiais de construção de baixo custo por apresentar uma compilação de itens formulados em prol do problema de pesquisa.

Para medição da variável atitude, por exemplo, a Psicologia sugere três formas de medição (NEIVA e MAURO, 2011): medidas com escalas autodescritivas (baseadas principalmente em escalas, tipo: concordo, concordo fortemente, não concordo); medidas com escalas fisiológicas (baseiam-se em reações corporais, como pupilas dilatadas); e técnicas observacionais (observador *in loco*).

As medidas em escalas autodescritivas são as mais utilizadas para avaliar as atitudes de sujeitos, sendo evidenciadas pelas leis da Psicofísica. Essas medidas concebem uma atitude como um *grau de afeto* (ALLPORT, 1935) para ou contra um objeto, ou a um valor, com o qual a escala se refere, tornando-se possível estudar o grau de favor (concordância) ou desfavor (não concordância).

Conforme CUNHA (2007) a aplicação de métodos de medidas baseados em escalas de autoavaliação foi sugerida por Thurstone, por volta de 1930 e ajustada por Stevens (1946), sendo um dos eventos mais significativos na história da medição de atitudes. Por possibilitar mais precisão de resultados em um instrumento de medição, essas escalas foram aprimoradas por *Likert* (1932), *Guttman* (1950) e *Osgood, Suci e Tannenbaun* (1957) encontrando no modelamento de George Rasch um compêndio de todos eles (CUNHA, 2007; OLIVEIRA, 2001).

A escala *Likert* é a mais citada e a mais utilizada em pesquisas nas quais envolvem medição de atitude. *Likert* (1932) não sugere outro modelo, e, sim apresenta um método simples de atribuir escores em Escalas de Atitude de Thurstone: propõe outra forma de construção de escalas de atitude para resolver as imparcialidades (CUNHA, 2007). Uma escala tipo *Likert* é composta por um conjunto de asserções (itens) em que o sujeito manifesta o grau de concordância e as possíveis imparcialidades: discordo totalmente (nível 1), até ao concordo totalmente (nível 5, 7 ou 11), como observado no Quadro 3.

Para o exemplo do Quadro 3, o respondente tem a liberdade de marcar seu grau de concordância em relação ao item, inclusive um posicionamento neutro que ele atribui em relação a *estudar Física*, reforçado pela posição da sua resposta na escala graduada de um menor escore (Discordo Fortemente, DF) até um mais alto escore (Concordo Fortemente, CF).

Instruções: Leia os itens e assinale conforme legenda					
Asserções	Concordo Fortemente (CF)	Concordo (C)	Não Concordo Nem Discordo	Discordo (D)	Discordo Fortemente (DF)
Gosto de estudar Física.					
Estudar Física é cansativo.					
Estudar Física é importante.					

Quadro 3: Exemplo de um instrumento de coleta de dados com escala tipo Likert. Fonte: elaborado pela autora.

De acordo com Amantes e Coelho (2015), há uma maior confiabilidade no instrumento quando respostas do sujeito permitem indicar um endossamento para cada item (positivo ou negativo). Um escore final pode ser computado numa escala de 4 (CF) a 0 (DF), porém, uma desvantagem dessa escala é obter uma mesma pontuação para diferentes combinações de itens, como por exemplo de 5 (CF) a 1 (DF). Então, usando um instrumento de coleta de dados tipo questionário usando escala tipo Likert, com uma amostra representativa de uma população em que se pretende aplicar, um bom questionário deve incluir conforme Likert (1932) e McClelland (2015):

- 1) Importância: os respondentes devem perceber isto.
- 2) Necessidade: não haver outro método para eliciar as informações.
- 3) Brevidade: muito poucos itens podem implicar em falta de fidedignidade, mas se prolixo, os respondentes podem ficar chateados.
- 4) Sem ambiguidade: se ambiguidade existir, os respondentes a descobrirão.
- 5) Analisável: deve considerar a análise na hora de preparar.
- 6) Validade de resposta: o respondente deve achar possível dar a sua própria resposta.
- 7) Universo único: os itens devem tratar do mesmo assunto, pelo menos através de partes conhecidas do instrumento.

Logo, para medição da atitude do sujeito, *Likert* (1932) propôs um cálculo com uma média ponderada das respostas dadas, atribuindo em cada item um peso a cada nível de concordância expresso pelo respondente. Assim, instrumentos de medidas com essa escala trazem interpretações confiáveis e mais consistentes.

Além da construção de um instrumento, o pesquisador deve se preocupar em avaliar nesse instrumento a variável latente. Simultaneamente à construção do instrumento com itens e escalas, um modelo psicométrico teórico deve ser construído tonando-se, depois de uma aplicação a uma amostra, acessível empiricamente. Vários modelos foram propostos para relacionar o campo teórico e o campo empírico (BORSBOOM, 2008), que são frequentemente categorizados em termos de variáveis observadas e latentes às quais se aplicam:

- Variáveis observadas contínuas e latentes contínuas: modelo fatorial (JÖRESKOG, 1971; LAWLEY e MAXWELL, 1963; BOLLEN, 1989) apud Borsboom (2008);
- Variável observada categórica e a variável latente contínua: Modelo Teoria da Resposta ao Item (TRI) (RASCH, 1960; BIRNBAUM, 1968; HAMBLETON e SWAMINATHAN, 1985; EMBRETSON e REISE, 2000; SIJTSMA e MOLENAAR, 2002) apud Borsboom (2008);
- Variáveis observadas categóricas e latentes categóricas: Modelo de classe latente (LAZARFELD E HENRY, 1968; GOODMAN, 1974) apud Borsboom (2008);
- Variável observada contínua e variável latente categórica: Modelo misto (MCLACHLAN e PEEL, 2000) apud Borsboom (2008), que nos pressupostos distributivos apropriados torna-se um modelo de perfil latente (LAZARFELD e HENRY, 1968; BARTHOLOMEW, 1987) apud Borsboom (2008). Ou seja, no nível latente, podem-se ter vários sistemas distintos de variáveis latentes contínuas que definem classes latentes (Lubke e Muthén, 2005; Rost, 1990) apud Borsboom (2008).

Ainda conforme Borsboom (2008), esses modelos supracitados...

... postulam uma estrutura hipotética e especificam como a localização de um objeto nessa estrutura está relacionada à localização do objeto em um conjunto de variáveis observáveis. Ao estabelecer um modelo para tal situação, o pesquisador enfrenta o problema de especificar a estrutura da

variável em questão, bem como a função que relaciona essa estrutura à variação nos padrões de dados. (BORSBOOM, 2008)

E, assim, um instrumento será válido para acessar uma variável quando essa estiver relacionada com outros (CRONBACH e MEEHL, 1955), em escalas psicológicas nas quais verifiquem a compreensão e adequação dos itens do instrumento (PASQUALI, 2003). Após aplicar o instrumento, a análise dos dados obtidos na coleta deve perpassar por uma complexa interpretação. Nas Figuras 3 e 4, temos exemplos de modelos psicométricos citados por Borsboom (2003) no qual ressalta algumas dessas complexas observações, com a mesma matriz de covariância.

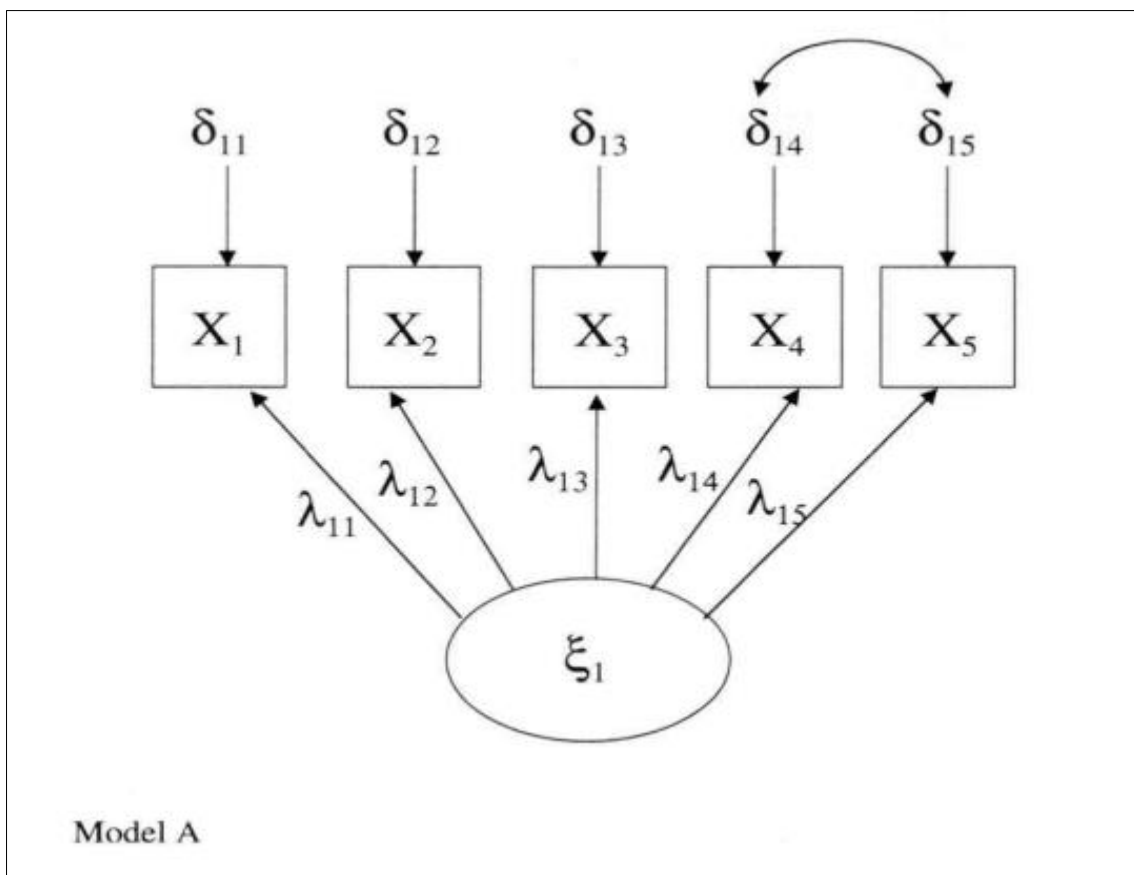


Figura 3: exemplo de um modelo psicométrico. Fonte: Borsboom (2003).

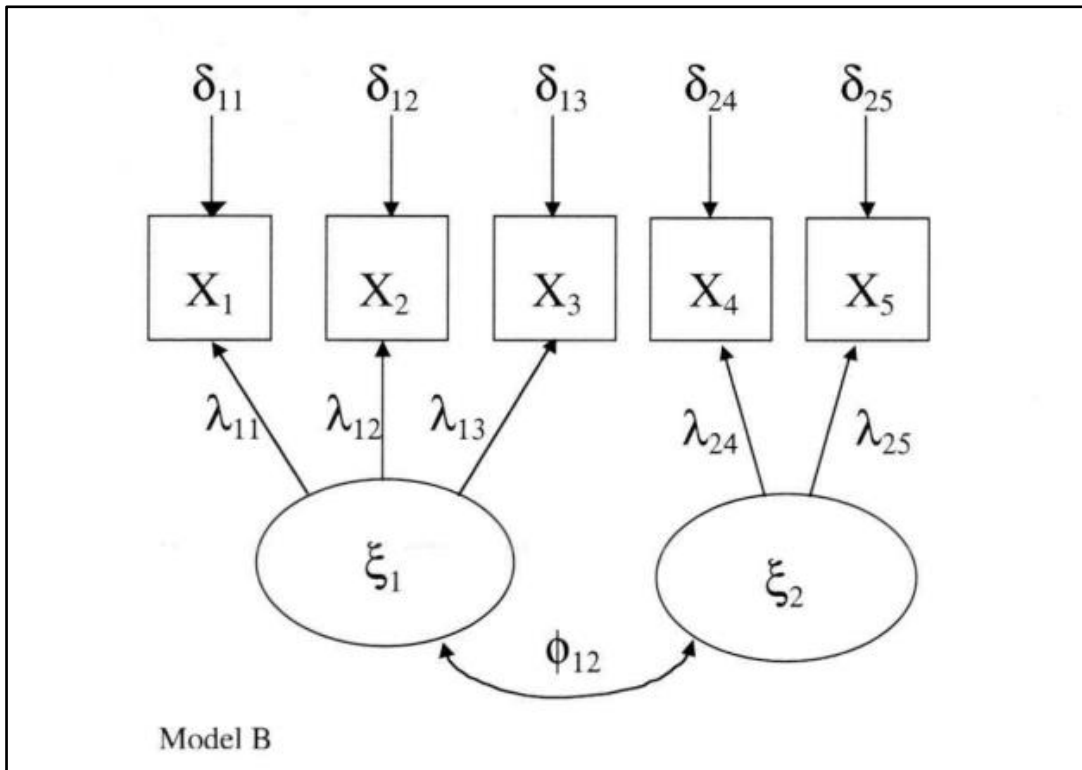


Figura 4: exemplo de um modelo psicométrico. Fonte: Borsboom (2003).

De acordo com as figuras 3 e 4, e dependendo da estimativa que está sendo comparada, Borsboom (2003) pontua que os dois modelos apresentados são diferentes. Em ambos os modelos: X's indicam as variáveis observadas, enquanto ξ 's as variáveis latentes, λ 's são cargas fatoriais, δ 's os erros de medição de itens, e ϕ é a correlação entre as variáveis latentes. As cargas fatoriais λ 's determinam o fator de influência que a variável latente apresenta em relação à variável observada, e, ξ 's pode ser explicado por um número menor de variáveis X's. Assim, pressupondo que os modelos A e B são *verdadeiros e validados*, esses são empiricamente equivalentes, pois os dados observáveis de ambos estão relacionados.

Tanto no modelo A (Figura 3) quanto no modelo B (Figura 4) verificamos que as variáveis latentes ξ 's precisam de um conjunto de X's (até então acessíveis, e, cada uma provavelmente composta por dados observáveis - itens) para ser medida. De acordo com essas variáveis observadas X's, há possibilidade de erros que comparados podem possuir valores bem próximos, e, a partir disso, teremos uma unidimensionalidade: todos os itens do instrumento de cada modelo devem medir um único construto (ξ). (BORSBOOM, p. 2003). Então, diante do exposto, o modelo de variáveis latentes exige que os instrumentos para acessar traços, como a atitude, atendam a um campo teórico validando-os antes de um estudo mais efetivo da pesquisa.

2.2.1. AVALIAÇÃO DE INSTRUMENTOS PSICOLÓGICOS: ANÁLISE FATORIAL E MODELAGEM RASCH

O processo de validação de um instrumento de acesso a uma variável latente, como a atitude, não é uma tarefa simples, pois *nunca dá uma resposta definitiva e sempre é possível que apareça alguma evidência da não validade dessa interpretação. Tudo o que podemos fazer é coletar o maior número possível de evidências favoráveis* (TALIM, 2004, p.317). Para ser válido, o instrumento deve ser fidedigno apresentando um menor número de erros (PASQUALI, 2003; PAQUALI, 1998; PAQUALI, 1996) com variáveis observadas correlacionadas (BORSBOOM, 2003), os possíveis fatores e itens.

É essencial para um processo de validação verificar se a análise dos dados coletados se insere em procedimentos estatísticos que incluem desde uma análise mais simples de escores a uma análise fatorial (LAROS, 2005; PASQUALI, 2001; PAWLOWSKI et al, 2007), atendendo aos objetivos da pesquisa. Conforme Pasquali (2001), uma análise fatorial possibilita uma demonstração do modelo empírico da hipótese teórica que fundamenta a variável latente.

A análise fatorial é composta pela análise fatorial exploratória, que ainda não se tem uma noção de interpretações dos dados coletados e assim há possibilidades dos ajustes instrumento x itens x fatores x modelo; e pela análise fatorial confirmatória, pela qual os últimos ajustes conforme as possibilidades apresentadas anteriormente são aprovadas pelo pesquisador.

Essas subanálises permitem ao pesquisador verificar processos de extração, rotação e interpretação de fatores. Durante esses processos ajustes são realizados, e, alguns índices auxiliam na tomada de decisão de qual modelo é mais ajustado para aquela construção de itens e instrumento. De acordo com correntes recomendações encontradas na literatura (ANUNCIACÃO et al, 2019; BROWN, 2006; HU e BENTLER, 1999, NUNNALLY, 1978; KLINE, 1993), apresentamos esses índices com valores de adequação para esse ajuste:

- RMSEA (*Root Mean Square Error of Approximation* ou Raiz do Erro Médio Quadrático de Aproximação): mecanismo para ajustar o tamanho da amostra. Valores ≤ 0.08 são modelos bem ajustados.

- SRMR (*Standardized Root Mean Square Residual* ou Raiz do Erro Médio Quadrático Residual Padronizado): é uma medida da média das correlações nas quais não explicadas pelo modelo. O valor de corte próximo de 0.08 ou menor é considerável, e, quanto mais próximo de zero melhor será o ajuste.
- CFI (*Comparative Fit Index* ou Índice Comparativo de Ajuste): reproduz as covariâncias populacionais. São aceitáveis valores ≥ 0.9 são bons modelos.
- TLI (*Tucker-Lewis Index* ou Índice de Tucker-Lewis) ressaltam os efeitos de complexidade do modelo, e, valores ≥ 0.9 são aceitáveis.

Diante disto, avaliar a adequação do instrumento quanto à validade de conteúdo e a compreensão dos itens pelos respondentes (PAWLOWSKI et al, 2007) compreendem o processo de validação. Como índices importantes, ainda temos o critério de informação de AKAIKE (AIC) e o Critério Bayesiano de Schwarz (BIC) que são estimadores de qualidade relativa que nos auxilia a observar qual melhor modelo empírico que descreve os nossos dados (BOZDOGAN. 1987). Assim, com esses índices é possível verificar o grau de correlação simples entre as variáveis, os fatores e constructo psicológico.

Após a análise fatorial, o pesquisador pode recorrer à modelagem *Rasch* para interpretar outros dados como as possíveis correlações entre as variáveis. Com essa perspectiva, a análise dos dados coletados avalia itens isoladamente. Portanto, é sugerido ao pesquisador, que para essa modelagem, o mesmo construa um instrumento de coleta com itens nos quais permitam verificar manifestações de opiniões diversas dos respondentes, desde as muito negativas até as muito positivas.

AMANTES et al (2015) e AMANTES (2009) ressaltam que as respostas de cada item da variável são estimadas em uma escala de *logit* (unidade de uma escala intervalar) e, quanto maior o valor da escala de *logit*, maior o erro associado. Matematicamente, essa é uma forma de especificar as respostas dos sujeitos através de uma função de probabilidade, apresentando as opiniões associadas aos itens.

2.3. SÍNTESE DO CAPÍTULO

Nas sessões anteriores, vimos que acessar uma variável latente como atitude implica relacioná-la com outras variáveis observáveis e, conforme George Bohrnstedt (1993), essas irão apontar elementos que suscitem uma resposta afetiva servindo de base para um julgamento avaliativo rápido. Isto é, através de conjunto de itens, em uma escala dicotômica (verdadeiro ou falso; certo ou errado; concordo ou não concordo) ou politômica (concordo fortemente, concordo, não sei, discordo, discordo fortemente), associados a fatores (identidade, credibilidade, etc) que reportem a ação de um sujeito em relação a algo (ex.: atitude de estudantes frente ao Ensino) uma variável como a atitude poderá ser acessada.

Explicamos também que um instrumento baseado em um modelo psicométrico tem mais probabilidade de ser fidedigno (consistente, apresentando um menor número de erros), respaldando as possíveis correlações entre as variáveis observadas (PASQUALI, 2003). Com esse panorama, é pertinente compreender a atitude frente à Ciência e ao Ensino de componentes curriculares como Ciências e Física ao longo da escolarização básica.

Apesar das limitações dos instrumentos de coleta de dados, é importante continuar verificando se realmente a solução para uma crescente atitude positiva de estudantes em relação à Ciência e ao Ensino de componentes curriculares, como Ciências e Física, advém de fatores como credibilidade científica, abordagens metodológicas, identidade com os conteúdos escolares, identidade com o professor e outros fatores relevantes.

Logo, uma maneira de dirimir essas limitações é realizar análises baseadas em métodos estatísticos como a análise fatorial e modelagem *Rasch*, pois auxiliam nas interpretações dos dados coletados e evitam enviesamento das interpretações. Muitos pesquisadores, em um estudo mais efetivo, já adotam como metodologia as referidas análises para interpretar os dados das suas pesquisas (XAVIER, 2018; REGEBE, 2018; SILVA, 2015), o que demonstra uma tendência, ainda que incipiente na área de Educação, de apropriação desses métodos para lidar com construtos correspondentes a variáveis latentes.

CAPÍTULO 3. METODOLOGIA

Neste capítulo abordamos os procedimentos adotados na pesquisa. Conforme o desenho de pesquisa exibido na Figura 5, esse trabalho acadêmico foi realizado em duas etapas: 1) Estudo I - construção e validação de instrumentos de coletas de dados para atitude de estudantes frente à Ciência e ao Ensino de componentes curriculares, como Ciências e Física. 2) Estudo II - estudo efetivo da pesquisa, em que coletamos novos dados, para verificar como os tipos de atitudes se apresentam no decorrer da escolarização e se há correlação entre eles.

Inicialmente foi necessário um estudo da literatura para estipular os fatores mais citados que contribuíram na construção do banco de itens I e II, relacionado à atitude dos estudantes frente à Ciência e à atitude de estudantes frente ao Ensino, respectivamente. Esses foram aplicados a diferentes amostras e os dados submetidos a uma análise de frequência categórica seguida de uma análise fatorial exploratória. Com isso, validamos os instrumentos e modelos da pesquisa. Tal metodologia é melhor detalhada na subseção 3.1.

Ressaltamos também no desenho de pesquisa, figura 5, os métodos aplicados aos dados da pesquisa pós-validação. Esses métodos consistem na análise fatorial confirmatória, modelagem Rasch e testes estatísticos que serão melhor detalhados na subseção 3.2.2. Os dados supracitados foram referentes a uma amostra de 1.888 participantes de diferentes instituições de ensino e níveis de escolaridades. A partir daí, buscamos responder questões de pesquisas como *Existe relação entre atitude de estudantes para o Ensino e atitude de estudantes para Ciência?* exibidas na Figura 5. Todas as discussões e resultados são explicitados nos capítulos 4, 5 e 6.

Objetivo Geral da pesquisa: Investigar os modos de apresentação da a atitude dos alunos frente ao Ensino e frente à Ciência, em cada nível de escolarização

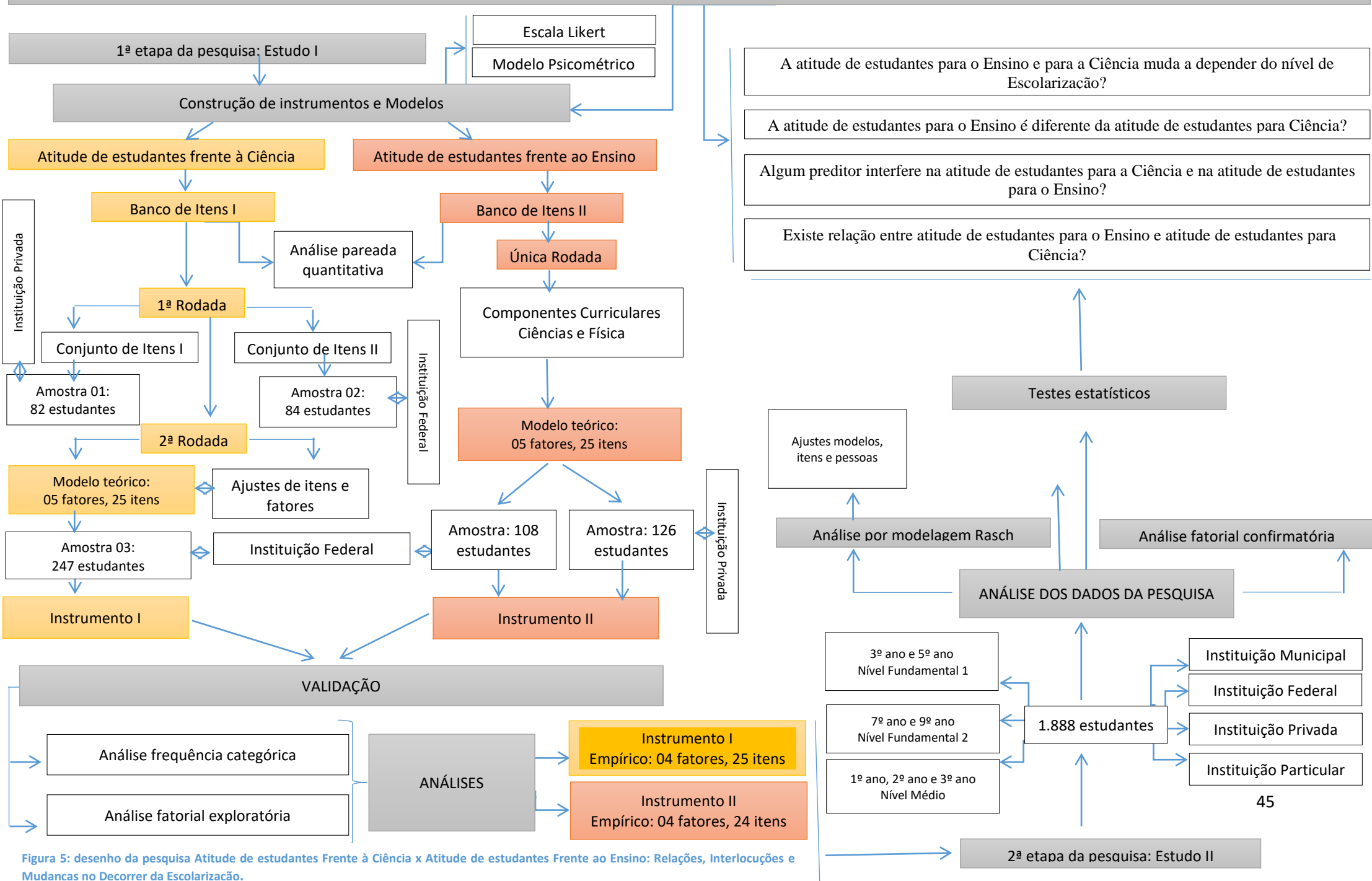


Figura 5: desenho da pesquisa Atitude de estudantes Frente à Ciência x Atitude de estudantes Frente ao Ensino: Relações, Interloções e Mudanças no Decorrer da Escolarização.

3.1 METODOLOGIA DO ESTUDO I – VALIDAÇÃO DOS INSTRUMENTOS E MODELO PSICOMÉTRICO

3.1.1 PARTICIPANTES E CONTEXTOS

Participou do Estudo I uma amostra de 649 estudantes de 05 instituições (04 de natureza pública e 01 de natureza privada) de diferentes cidades da Bahia. Dividimos essa amostra em cinco amostras de acordo com os tipos de atitudes estudados e seus instrumentos correlacionados. As amostras foram compostas por estudantes do nível Fundamental I (total de 55, idades entre 05 e 11 anos), Fundamental II (total de 34, idades entre 12 e 14 anos) e Médio (total de 523, idades entre 15 e 18 anos):

- Instrumento e Modelo I - Atitude de estudantes frente à Ciência:

Amostra 01 - total de 86 estudantes do nível Médio: 09 do 2º ano e 04 estudantes do 3º ano do Instituto Federal da Bahia, campus Camaçari-BA, natureza pública federal; e 71 do 1º ano da Fundação Bahiana de Engenharia, FBE, Salvador –Ba, natureza privada.

Amostra 02 - total de 82 estudantes do nível Médio: 48 do 1º ano da Fundação Bahiana de Engenharia, FBE, Salvador –Ba, natureza privada; 20 do 2º ano e 14 do 3º ano do Instituto Federal da Bahia, campus Camaçari-BA, natureza pública federal.

Amostra 03 - total de 247 estudantes do nível Médio: 114 estudantes do Instituto Federal Bahiano, campus Catú-BA e 133 do Instituto Federal da Bahia, campus Feira de Santana-BA. As supracitadas instituições são de natureza pública federal

- Instrumento e Modelo II - Atitude de estudantes frente ao Ensino de componentes curriculares como Ciências e Física.

Amostra 04 - total de 126 estudantes do nível Fundamental: 20 do 3º ano do Fundamental I, 25 do 5º ano do Fundamental I; 34 do 7º ano do Fundamental II e 47 do 9º ano do Fundamental II. Todos os participantes da Escola Jardim Imperial, Barreiras-BA, natureza privada.

Amostra 05 - total de 108 estudantes das três séries do nível Médio: 62 do 1º ano, 29 do 2º ano, 17 do 3º ano. Todos os participantes do Instituto Federal da Bahia, campus Barreiras-BA, natureza pública federal.

3.1.2 CONSTRUÇÃO DOS INSTRUMENTOS E MODELO PSICOMÉTRICO

Inicialmente, realizamos um levantamento bibliográfico em que foi possível criarmos um acervo literário constituído por artigos científicos publicados em periódicos como também outras fontes relevantes sobre o tema atitude. Tais materiais foram selecionados através de dois portais de pesquisas:

- *Education Resources Information Center (ERIC).*

Acesso: <https://eric.ed.gov/?note>

- *Scientific Electronic Library Online (SciELO).*

Acesso: <http://www.scielo.org/php/index.php>

A adoção desses portais remanesce da ampla divulgação de trabalhos acadêmicos e/ou obras, de cunho nacional e internacional, publicados em periódicos aceitados academicamente. Ao delimitar a palavra atitude, observamos nos portais de pesquisas inúmeros trabalhos acadêmicos, aproximadamente cinco mil, com anos de publicação de 1918 a 2013. É essencial ressaltar que essa busca bibliográfica foi realizada no início do trabalho acadêmico e conforme a necessidade de aperfeiçoamento dos temas, as discussões presentes em livros e outros periódicos foram acrescentados ao corpo da fundamentação teórica..

De uma forma geral, esse levantamento bibliográfico permitiu verificar que no Brasil existem poucas pesquisas em relação à atitude: a citar, Silva (2015), Talim (2004). Grande parte dos estudos se refere às reclamações e insatisfações de docentes da área, falta de interesse e motivação dos alunos para estudar e aprender conteúdos de Ciências e Física, citando as possíveis causas para os problemas.

Porém, em relação à literatura internacional existem muitos trabalhos publicados sobre a atitude e discussões em torno dos diferentes tipos de atitudes, evolução do termo atitude, variáveis latentes e observáveis, modelos psicométricos e Psicometria, construção e validação de instrumento de coleta de dados, avanço do uso de análises estatísticas para avaliar a medição de atitude em relação a algo.

Das obras, o artigo de Osborne et al (2003) e Talim (2004) apareceram como os mais citados em publicações referentes ao tema. Na primeira obra os autores realizaram uma revisão de literatura sobre atitudes em relação à Ciência e suas implicações nos últimos 20 anos. A maior dessas implicações é o declínio de números de estudantes que escolhem estudar assuntos científicos em componentes como Ciências, e, com isso, é necessário mais pesquisas sobre atitude dos estudantes em relação à Ciência para identificar possíveis fatores que influenciam nessa situação-problema.

Na segunda obra notamos que há uma evidência de que professores do ensino médio consideram que as pesquisas sobre a atitude dos alunos em relação à Física são necessárias. Para Talim (2004), o termo atitude está relacionado com uma disposição pessoal, que quando identificada auxilia a compreender a aprendizagem de estudantes e um indicativo de perceber suas escolhas profissionais.

Identificamos nas obras supracitadas componentes referentes à atitude de estudantes em relação à Ciência e atitude de estudantes em relação ao Ensino, principalmente de Ciências, sem uma devida distinção. Ou seja, na literatura não há essa distinção e vislumbramos a importância do desenvolvimento de um instrumento para avaliar cada um dos tipos de atitudes, separadamente, e, observar as possíveis correlações entre atitude para Ciência e Ensino, com foco em componentes curriculares como Ciências e Física as quais se inserem em nosso campo de atuação profissional.

Em conformidade com SAMPAIO e MANCINI (2007, p.85) apud Silva (2015), *os pesquisadores devem se certificar de que todos os artigos importantes ou que possam ter algum impacto na conclusão da revisão sejam incluídos*. Assim, selecionamos para nosso acervo as trinta publicações mais citadas, de um levantamento de cinco mil trabalhos encontrados pelos portais de pesquisa. Utilizamos como critério de filtro as combinações de palavras-chaves como *atitude e Ciência (attitude and Science)*, *atitude e ensino de Ciências (attitude and Science Teaching)* e *atitude e ensino de Física (attitude and teaching of Physics)*. Entendemos que tais palavras-chave estão relacionadas entre si, pois podem designar elementos que permitam acessar a atitude.

Conforme já apontado por Osborne *et al* (2003), verificamos nesse filtro que um dos maiores problemas associados ao tema atitude é a medição e sua definição. Isto porque acessar diretamente a atitude é ainda um objetivo difícil de ser alcançado por pesquisadores da área (MARÔCO, 2010) e o seu conceito ainda é mal definido

(AZJEN, 2001). Além disso, conforme Babbie (1999), Borsboom *et al* (2003) e Borsboom *et al* (2004) e Pasquali (2003), instrumentos confiáveis para acessar variáveis latentes são aqueles que devem ser baseados em modelos psicométricos e que possuem um fator de calibração.

A partir disto, começamos a construção dos nossos instrumentos de coleta de dados e elaboração dos modelos. Propomos a separação dos dois componentes, *atitude de estudantes em relação à Ciência* e *atitude de estudantes em relação ao Ensino*, por entender que muitos itens e indicadores relatados na literatura como componentes do traço *atitude para a ciência* se referem a aspectos de ensino e não à Ciência de forma mais geral. Entendemos que pode haver uma diferença considerável da atitude para a Ciência e a atitude para o Ensino de Ciências/Física, uma vez que a primeira diz respeito a um construto social, cultural e de referentes cotidianos, pois o termo é amplamente usado nas mais diferentes instâncias do dia a dia com as mais diversas conotações.

A atitude para o Ensino, por outro lado, estar relacionada à características de um ambiente escolar. Este tipo de atitude muito pode nos informar sobre a postura dos estudantes frente às metodologias empregadas nas aulas das disciplinas da área científica, trazendo discussões sobre o próprio sistema educacional.

Nesse contexto, propomos dois modelos para estudo da atitude exibidos nas Figuras 6 e 7.

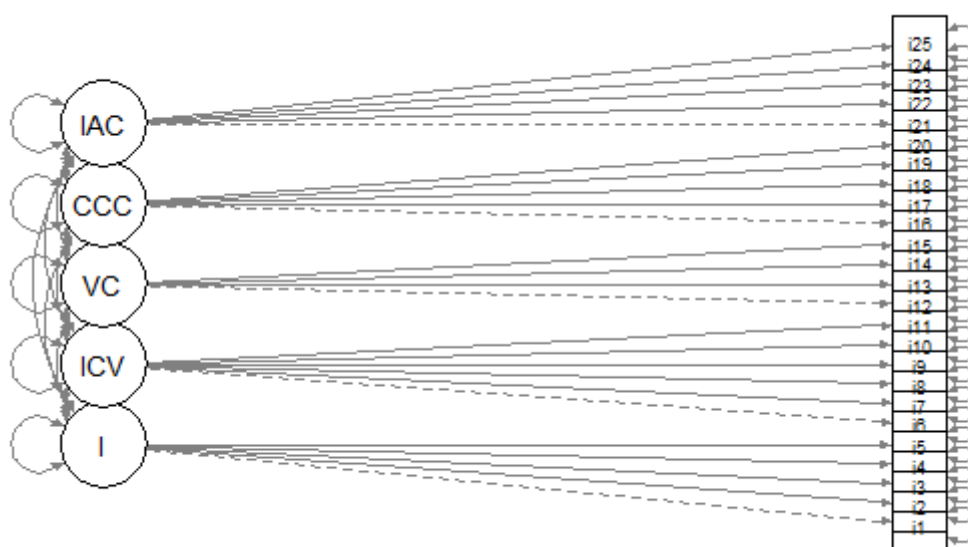


Figura 6: Modelo teórico para a atitude dos estudantes frente à Ciência.

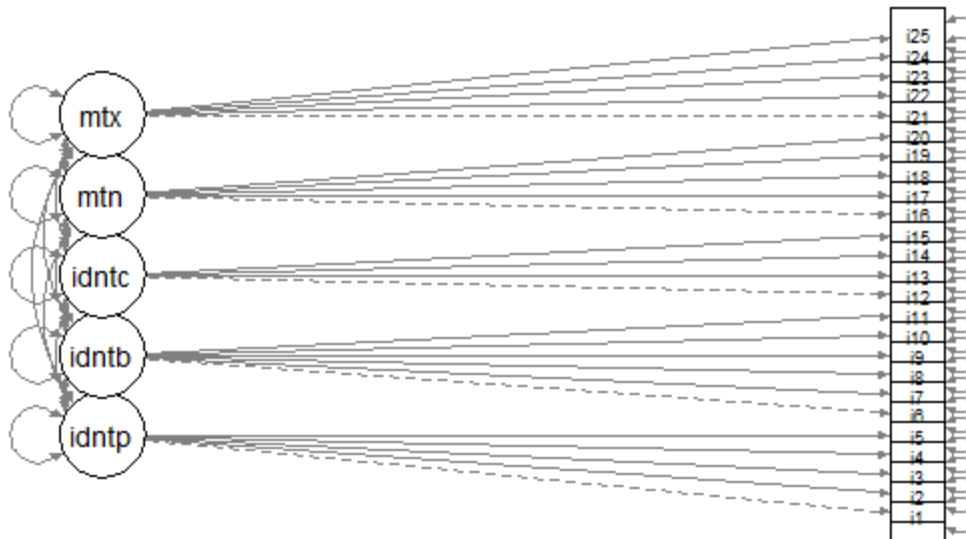


Figura 7: Modelo teórico para a atitude dos estudantes frente ao Ensino.

Para cada modelo, propomos 05 fatores e cada fator com 05 itens. Com este método, o instrumento proposto não ficará com excessos de informações. De acordo com a Figura 6, designamos como fatores: *Identidade (I)* relacionada ao sentimento dos sujeitos frente à Ciência, ou seja, se eles se identificam de alguma forma com os assuntos tratados pela Ciência; *Informações científicas e vida pessoal (ICV)* relacionado aos pensamentos dos estudantes sobre o conhecimento da Ciência e como esse pode influenciar seu cotidiano; *Visão sobre a Ciência (VC)* relacionada à confiança dos estudantes nos conhecimentos científicos e nos seus avanços; *Comportamento frente à Ciência (CCC)* relacionado às ações dos estudantes ao vivenciar as vantagens e desvantagens dos conhecimentos inerentes à Ciência; e, *Interesse sobre assuntos científicos (IAC)* fator relacionado à motivação intrínseca (DECY E RYAN, 2000) dos estudantes em relação à Ciência fora do ambiente escolar.

Na Figura 7, como fatores, designamos: *Identidade com o professor (idntp)* relacionada ao sentimento dos sujeitos com a figura do docente desse componente curricular; *Identidade com abordagem de ensino (idntb)* relacionada às ações dos estudantes ao vivenciar o ensino proposto pelo docente da disciplina; *Identidade com o conteúdo (idntc)* relacionada aos pensamentos dos estudantes com os conhecimentos inerentes ao componente curricular; *Motivação Intrínseca (mtn)* relacionada às necessidades inatas e próprias dos indivíduos ao se envolverem com atividades referentes ao componente curricular; e, *Motivação Extrínseca (mtx)* relacionada aos

sentimentos dos indivíduos, provocados por fatores externos, em se envolver com atividades referentes ao componente curricular.

A justificativa para a escolha por estes fatores que compõe os modelos se deve pela observação de elementos cognitivos, afetivos e conativos presentes no cotidiano escolar. Observação esta que veio das nossas experiências como docentes e de leituras de textos científicos nos quais reforçam essas observações (Guido, 2013; KIND et al, 2007; OSBORNE et al 2003; RYAN e DECI, 2000) como parâmetros para avaliar o traço latente atitude.

Em seguida, iniciamos a construção dos itens a partir da reformulação de alguns itens de Talim (2004) e da elaboração de novos itens a partir dos fatores escolhidos exibidos nos desenhos dos modelos das Figuras 6 e 7. Salientamos que os itens constituem o instrumento para acessar os dados observáveis relacionados ao traço latente atitude. Então, criamos dois bancos de itens: Para o modelo de atitude de estudantes em relação à Ciência construímos o banco de itens I (Apêndice 01) com 50 asserções, enquanto que para o modelo de atitude de estudantes em relação ao Ensino criamos o banco de itens II (Apêndice 02) com 25 asserções.

O banco de itens relacionado ao instrumento I, após uma análise qualitativa pareada (avaliação de quais itens mais se adequavam aos fatores, discutida em detalhes no capítulo 4), foi designado como banco de itens I. Em seguida, esse banco foi dividido em dois conjuntos, 21 itens cada e aplicados às amostras 01 e 02, respectivamente. Esse procedimento foi para identificar quais itens são mais endossados pelos respectivos fatores e mais válidos.

Após análises, tais itens foram reformulados (com mudanças de nomenclatura dos fatores) e uma nova aplicação foi realizada, porém para a amostra 03. Realizamos uma explanação com mais detalhes do por que desse procedimento na sessão 4.1. Em relação ao banco de itens para o instrumento II, não dividimos o mesmo em conjuntos menores, aplicando-o às amostras 04 e 05 e designando-o como banco de itens II.

Evidenciamos que para todos os fatores, dos dois modelos, tivemos o cuidado de elaborar itens com linguagem adequada ao nível de escolaridade. Todos os itens foram avaliados em escala Likert: DF = Discordo Fortemente, D = Discordo, NS = Não Sei; C = Concordo, CF = Concordo Fortemente. Por meio destes instrumentos, o participante pôde emitir uma resposta conforme seu grau de concordância na escala. Para facilitar a

comunicação com o participante do nível fundamental I, por exemplo, adaptamos à escala *Likert* a carinhas (ver instrumento no Apêndice 25).

Além disso, os itens construídos foram com base em principais conteúdos escolares das componentes Ciências e Física e com base em questionamentos de estudantes durante nossa vivência docente. Lembramos que o componente curricular Ciências, no nível de Ensino Fundamental, engloba conteúdos relacionados a Física como também Biologia e a Química. Assim, inserimos asserções do tipo *Separo o lixo de minha casa conforme as dicas de reciclagem: vidro, plástico e outros* e *Sei que óleo da fritura da carne é prejudicial à saúde, por isso não reutilizo*.

Tentamos construir itens que pudessem evidenciar elementos afetivos, cognitivos e conativos dos participantes ao se inserirem nas devidas situações apresentadas, caracterizando sua ação frente aos objetos de estudo Ciência e Ensino. Exemplo a citar é um item do modelo 1 *Ao ouvir músicas que falam de astros como o Sol e Lua, tenho curiosidade em compreender o Sistema Solar*. Aqui, o respondente, diante da situação apresentada, pode demonstrar um *Interesse sobre assuntos científicos* e uma possível atitude em relação à Ciência.

Da mesma forma, o item do modelo 1 *Minha profissão irá envolver disciplinas como Ciências* que, teoricamente, faz o participante refletir a sua atitude em escolher uma carreira profissional voltada para a área científica na qual labute diariamente com conteúdos de Ciências apreendidos em sua formação. Seus sentimentos e ações diante de tal situação podem ser verificados através do grau de concordância com o fator uma *Identidade*.

Para o modelo 2, ressaltamos o item *Quando tenho dificuldade com o conteúdo procuro o professor*. Teoricamente, estabelece que a relação afetiva entre estudante e professor é fundamental para o participante ter uma *Identidade* e uma ação em ir até o docente e solucionar dúvidas escolares. Consideramos que esse item, por exemplo, é propício para dimensionar uma atitude do estudante frente ao Ensino da disciplina escolar Ciências.

Diante do exposto, sujeitos podem evidenciar uma ação em se encontrar diante de situações apresentadas nas asserções caracterizando uma possível atitude. Para cada fator relacionado à atitude construímos um banco de itens que foram utilizados para elaboração de instrumentos a serem aplicados a amostras de estudantes. O instrumento

de atitude dos estudantes frente à Ciência foi baseado em trabalhos amplamente divulgados e em instrumentos já estabelecidos na literatura, além de ter sido aplicado em mais de uma vez no decorrer da pesquisa, por uma questão de oportunidade. Isso acabou por lhe conferir maior rigor e robustez.

O instrumento de atitude dos estudantes frente ao Ensino, por outro lado, não teve referentes tão explícitos na literatura e não encontramos instrumentos com o mesmo foco, embora seus itens tenham sido inspirados em questionários já consolidados. Como sua elaboração demandou maior tempo, devido à falta de material para fundamentá-lo, sua validação ocorreu de maneira menos robusta, com aplicação em somente uma rodada.

Aplicamos os instrumentos e modelos para diferentes amostras, já referidas na sessão 3.1.1, e, todas as coletas de dados foram realizadas em sala de aula, após permissão da direção da Instituição de Ensino e de assinatura de termos de consentimento livre e esclarecido (Anexo 01) pelos participantes ou por seus responsáveis legais. Os dados foram analisados somente após a posse do termo assinado pelos pais e/ou responsáveis. Para os que não deram consentimento, os questionários foram excluídos da análise.

Além disso, informações como a caracterização dos participantes por meio de dados pessoais (nome completo, idade, sexo, escola, natureza da escola, nível de escolaridade e série) foram preservadas conforme o termo de consentimento livre e esclarecido. Para nomear nossos participantes e instituições de ensino durante a análise recorreremos a números de identificação.

Durante a aplicação dos instrumentos, alguns procedimentos foram realizados: i) apresentação inicial da pesquisa para os respondentes, garantindo preservação de respostas e identificação, conforme o termo de livre esclarecimento entregue e lido com eles; ii) pedido de anuência da direção, coordenação e docentes para os mesmos não permanecerem em sala e os estudantes não se sentissem coagidos em responder os testes.

Além disso, foi solicitado aos respondentes que realizassem a leitura dos itens com calma e marcasse seu grau de concordância com um x, com atenção, evitando rasuras e marcações duplas na mesma asserção (exemplo: Quadro 4). Para tanto, foi sinalizado a possibilidade de utilização de uma régua ou o auxílio do *dedo correndo* na

linha da asserção para quem não possuía o objeto. Caso o respondente rasurasse alguma marcação, o uso do liquido corretor era proibido.

Asserções	C	CF	NS	D	DF
Eu gosto de estudar Física.	X	X			
Estudar Física é importante.					

Quadro 4: Exemplo da marcação incoerente de resposta duas vezes na mesma linha. Fonte: elaborado pela autora.

Cabe ressaltar que foi discutida a diferença entre Ciência e Ciências durante a aplicação dos instrumentos, e, não foi estabelecido um período para os sujeitos responderem o teste. Os estudantes levavam cerca de vinte minutos para responder os instrumentos.

3.1.3 MÉTODOS DE ANÁLISES DE DADOS

Inicialmente, antes da aplicação dos instrumentos e modelos, realizamos uma análise qualitativa pareada dos itens. Esta análise possibilitou excluir aqueles itens que teoricamente não se adequavam para endossar os fatores dos modelos teoricamente estipulados. Em seguida, após a aplicação dos instrumentos, os dados foram tabulados com o auxílio do editor de planilhas *Microsoft Office Excel 2010*. Tratamos na tabulação de identificar os sujeitos por números (individuais e sequenciais), nome, escola, natureza da escola, nível de escolaridade, turma, sexo, idade e cidade. A maioria dessas informações, principalmente o nome do participante, está preservada e somente as autoras possuem acesso.

Apesar de ser uma condição base para qualquer pesquisador, reforçamos que quando o sujeito rasurou ou marcou duas vezes na mesma linha horizontal, deixando dúvida o grau de concordância do mesmo. Logo, a marcação do respondente não era considerada, e, a célula do referido item na planilha de tabulação ficava vazia. Após todos os dados tabulados, agrupamos os itens em blocos por fator conforme o modelo, pois durante a aplicação os itens foram distribuídos aleatoriamente. Em seguida, realizamos uma análise exploratória de frequência e análise fatorial exploratória.

Na primeira análise exploratória, interpretamos os dados coletados via frequência de marcações das respostas dos sujeitos, verificando a variação entre itens e indicadores, e se há necessidade de reescrevê-los. Para tanto, utilizamos os recursos do editor de planilhas *Microsoft Office Excel 2010*, como computação de valores de frequência dos graus de concordância e seus respectivos gráficos.

Na análise fatorial exploratória, verificamos quantos fatores temos na estrutura de dados, como os itens se agrupam de acordo com esses fatores e como o agrupamento corresponde (ou não) ao modelo teórico proposto (LAROS, 2005). Para essa análise, utilizamos o software livre R, versão R 3.6.1. Avaliamos nessa análise fatorial exploratória: estatística *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO), teste de esfericidade de Bartlett, análise fatorial exploratória utilizando o critério *scree plot* e de análises paralelas com rotação *direct oblimin*, índices de ajuste CFI, TLI, RMSEA e SRMR, comparação de modelos por ANOVA através de parâmetros estimados *como o AIC e BIC*. As verificações foram baseadas nas recomendações de valores em Byrne (2001) nas quais possibilitaram observar se a matriz de correlação é adequada para análise fatorial, para assim seguirmos para uma extração, determinação, rotação e interpretação de fatores (HORN, 1965; LAROS, 2005).

Ressaltamos que a matriz de respostas utilizada na análise foi numérica, e por isso designamos: 1 = DF = Discordo Fortemente, 2 = D = Discordo, 3 = NS = Não Sei; 4 = C = Concordo, 5 = CF = Concordo Fortemente.

3.2 METODOLOGIA DO ESTUDO I I – ESTUDO DOS DADOS DA PESQUISA

3.2.1 PARTICIPANTES E CONTEXTOS

Participou do Estudo II uma amostra de 2.020 estudantes, porém autorizados pelos pais ou responsáveis um total de 1.888 estudantes. Tais participantes são oriundos de diferentes Instituições de Ensino, 10 de natureza pública e 03 de natureza privada. Dessas, 08 instituições localizadas em Salvador e 05 instituições em Barreiras, ambas as cidades do estado da Bahia.

A grande amostra foi dividida em três partes conforme esses três níveis de ensino: Os participantes são do nível Fundamental I (total de 367, idades entre 05 e 11 anos), Fundamental II (total de 570, idades entre 12 e 14 anos) e Médio (total de 951, idades entre 15 e 18 anos). Mais detalhes dos participantes e contextos da pesquisa no Apêndice 11.

3.2.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

Os dois instrumentos validados, instrumento I - atitude de estudantes frente à Ciência e instrumento II - atitude de estudantes frente ao Ensino dos componentes curriculares Ciências e Física, foram respondidos simultaneamente pelos participantes. Foram utilizados os 25 itens para o instrumento I e 24 itens para o instrumento II, ambos com escala DF = Discordo Fortemente, D = Discordo, NS = Não Sei; C = Concordo, CF = Concordo Fortemente. Preservamos a adequação da escala *Likert* com carinhas nos instrumentos, pois percebemos que facilitou a comunicação com o participante do nível fundamental I.

O procedimento de coleta foi o mesmo do Estudo I: coletas realizadas em sala de aula, após permissão da direção da escola e da autorização de termos de consentimento livre e esclarecido pelos participantes e por seus responsáveis legais bem como orientações de marcações em instrumentos.

3.2.3 MÉTODO DE ANÁLISES DOS DADOS

Inicialmente, realizamos uma análise fatorial confirmatória por instrumento e modelo, para avaliar a estrutura fatorial. Tabulamos os dados de forma semelhante ao Estudo I com o auxílio do editor de planilhas Microsoft Office Excel 2010, categorizando todos esses dados em formato numérico: 1 = DF = Discordo Fortemente, 2 = D = Discordo, 3 = NS = Não Sei; 4 = C = Concordo, 5 = CF = Concordo Fortemente.

Em seguida, realizamos uma análise para avaliação dos modelos da adequação do modelo aos dados, por uma fatorial confirmatória no *R project*. Em seguida realizamos a modelagem adotando o Modelo de Crédito Parcial, no *software Winsteps*, através do qual avaliamos as estatísticas de ajuste dos itens, pessoas e modelo. A partir das estimativas das medidas do traço obtidas pela modelagem, realizamos testes estatísticos clássicos no *software SPSS* para efeito de comparações necessárias para responder às questões de pesquisa.

CAPÍTULO 4. VALIDAÇÃO DAS ESCALAS DE ATITUDE

Neste capítulo realizamos análises e discussões sobre o Estudo I, primeira etapa da pesquisa. Realizamos uma análise exploratória via frequência de marcações das respostas dos sujeitos, verificando a variação entre itens e indicadores; bem como realizamos uma análise fatorial exploratória, verificando quantos fatores temos na estrutura de dados e como os itens se agrupam de acordo com esses fatores correspondendo (ou não) ao modelo teórico. Em seguir, apresentaremos os principais resultados.

4.1. INSTRUMENTO E MODELO I - ATITUDE DE ESTUDANTES FRENTE À CIÊNCIA

Conforme já exposto construímos um banco de itens para o modelo de *atitude de estudantes em relação à Ciência* com 50 asserções. Essa construção foi realizada a partir da reformulação de alguns itens de Talim (2004) e da elaboração de novos itens conforme discussões de Osborne et al (2003) sobre os fatores escolhidos e exibidos no desenho do modelo da figura 6. Os itens constituem o instrumento para acessar os dados observáveis relacionados ao traço latente atitude.

De posse do banco de itens, realizamos uma análise qualitativa pareada a fim de verificarmos se nossos itens estavam coerentes com a proposta de trabalho. Isto é, através desta análise avaliamos e identificamos os itens que mais se adequam aos fatores e quais itens seriam menos subjetivos para o participante responder. Desta análise, foram excluídos 08 itens dos 50 propostos: *Analisar os efeitos do campo eletromagnético no corpo humano é relevante para os avanços na área da Saúde; Acho bacana verificar em revistas científicas os efeitos da radiação; Acho que vou seguir uma profissão relacionada à Astronomia; Gosto de ler bulas de medicamentos; Gosto de ler os rótulos de embalagens alimentícios para verificar as calorias; Acho que filmes científicos são importantes; Gosto de acessar blogs que comentem sobre a Ciência; Gosto de saber como são consertados produtos eletrônicos.* Assim, temos o banco de itens I para o referido instrumento, no Apêndice 01.

Teoricamente, consideramos que esses itens excluídos se adequavam parcialmente para endossar os fatores dos modelos, pois se inserem em assuntos complexos, exigem maturidade do respondente, dando margem a uma arbitrariedade nas

respostas diante a situação apresentada. Isto é, são itens que exigem um conhecimento da Ciência mais avançado dos estudantes, principalmente do nível fundamental I, podendo não endossar os referidos fatores de acordo com as respostas dos participantes.

De posse das 42 asserções deferidas pela análise qualitativa pareada, dividimos esse banco de itens em dois conjuntos, a fim de identificar quais os 05 itens mais endossados para cada fator corroborando o modelo teórico, exibido na figura 6. De acordo com a divisão, tivemos 21 asserções no conjunto I e 21 asserções no conjunto II.

O conjunto de itens I foi aplicado à amostra 01, 86 participantes, ao passo que o conjunto de itens II a amostra 02, 82 estudantes. Todos os participantes foram do nível médio de instituições da rede federal ou privada. Quanto à escolha do local, foi por conveniência, pois tivemos acesso “rápido” a esses lugares para coletar dados com docentes conhecidos. Quanto a escolha de estudantes de nível médio, foi uma decisão pautada na literatura (CHEN, 2006; OSBORNE et al, 2003; TALIM, 2004 em que avalia uma mudança de atitude no sentido decrescente de escolarização, permitindo-nos posteriormente avaliar o instrumento sem interpretações enviesadas e/ou equivocadas.

Com os dados em posse dessas aplicações, realizamos a tabulação em uma planilha do editor *Excell*. Conduzimos, em seguida, uma análise de frequência categórica, para responder: Há pessoas que tiveram escore zero? Há algum item não respondido? Há alguma categoria de algum item que apresentou muita dispersão?

Sendo assim, uma primeira observação é que o conjunto de itens I foi respondido por 86 estudantes, porém só consideramos válidas as respostas de 84 sujeitos: os participantes 51 e 74 foram excluídos da análise. Esses dois estudantes não marcaram nenhuma resposta relacionada ao grau de concordância para a maioria das assertivas desse conjunto de itens. Ao passo que o conjunto de itens II foi respondido por 82 estudantes, sem exclusão de respostas para análise.

Ainda utilizando o editor *Excell*, obtivemos os resultados explicitados nas tabelas 1 e 2 e nos gráficos das figuras 8 e 9, e verificamos os outros questionamentos.

	I%	II%	III%	IV%	V%
DF	10,8	17,3	5,7	9,6	23,2
D	16,5	31,7	14,2	15,7	32,2
NS	29,4	14,7	16,6	12,3	13,0
C	21,0	24,3	41,1	40,7	20,5
CF	22,2	12,0	22,4	21,7	11,1

Tabela 1: frequência das marcações entre itens e fatores da amostra 01.

	I%	II%	III%	IV%	V%
DF	14,3	8,2	8,8	15,5	11,6
D	18,5	25,9	17,3	26,7	23,9
NS	35,0	14,2	18,6	8,4	15,7
C	19,4	35,6	31,2	32,9	27,7
CF	12,7	16,1	24,1	16,5	21,1

Tabela 2: frequência das marcações entre itens e fatores da amostra 02.

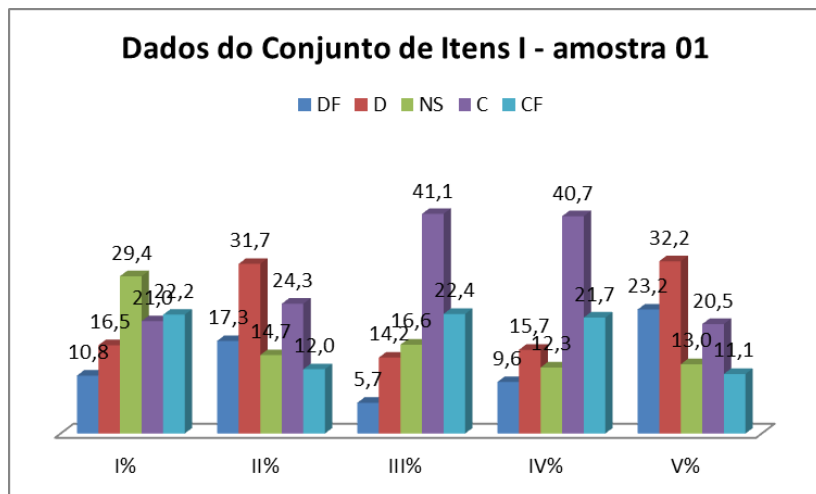


Figura 8 Gráfico 01

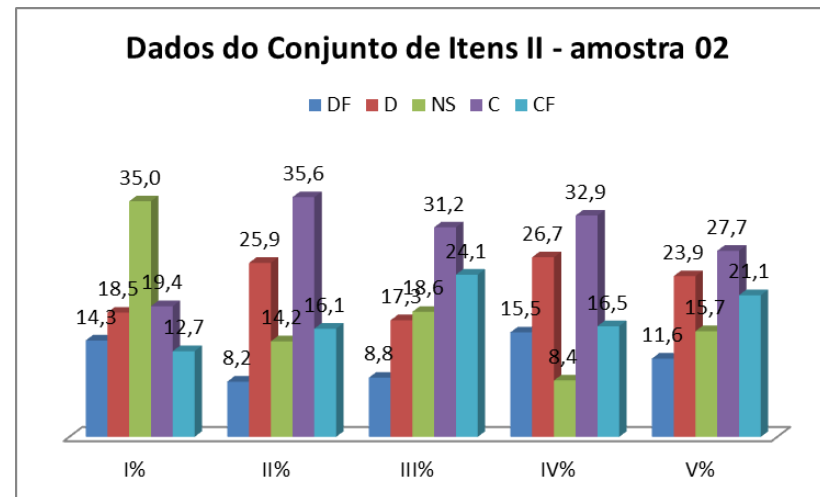


Figura 9: Gráfico 02.

A Tabela 1 e o gráfico 01 (Figura 8) estão relacionados à amostra 01; A Tabela 2 e o gráfico 02 (Figura 9) está relacionado à amostra 02. De acordo com a Tabela 1, referente aos dados do conjunto de itens I para o instrumento I *atitude dos estudantes frente à Ciência*, verificamos que o fator *Identidade* possui uma maior frequência na categoria *Não sei* (barra verde, gráfico 01).

Além disso, observamos que esse fator possui uma distribuição elevada nas demais categorias, o que demonstra certa dispersão nas respostas. Em um instrumento desta natureza, tal dispersão pode indicar itens mal escritos, confusão das respostas ou uma real postura difusa sobre o conteúdo. Somente uma análise mais detalhada evidenciar se esses itens realmente problemáticos, mas aqui já temos um indicativo para considerar com cautela a análise deles.

O fator II *Informações Científicas e Vida Pessoal* apresentou uma alta frequência na categoria *Discordo* (D) representada pela barra vermelha no gráfico 01, com 31,7% conforme tabela 1. Há indícios de um menor endossamento das respostas dos sujeitos no referido indicador.

Os fatores III *Visão sobre a Ciência*, e, IV *Comportamento Frente à Ciência*, respectivamente, tiveram o maior índice de concordância. O fator III apresentou uma maior frequência na categoria *Concordo* (barra roxa, gráfico 01), com 41,1% conforme tabela 1, ao passo que o fator IV apresentou uma maior frequência na mesma categoria com 40,7%. Esses indicadores foram os mais endossados pelos sujeitos.

O fator V *Interesse Sobre Assuntos Científicos*, semelhante ao fator II, também foi menos endossado pelos respondentes. Esse indicador apresentou uma maior frequência na categoria *Discordo* (barra vermelha, gráfico 01), com 32,2% conforme tabela 1. Assim, podemos interpretar a dispersão de duas formas: Primeiro, há uma falta de clareza dos itens do fator; segundo, os sujeitos se encontram em baixo grau de concordância quanto ao tema em questão. Para ambas as situações são recomendadas uma nova avaliação dos itens do referido traço específico.

Em suma, podemos dizer que os fatores III e IV parecem estar bem delineados, e os fatores I, II e V necessitam de uma análise de outra natureza para serem avaliados. Consideramos que esse instrumento apresentou muitas dispersões e possibilidade de itens enviesados e/ou mal ajustados, a julgar pela análise exploratória. Isso é relevante para considerá-lo ou não como potencial instrumento de pesquisa.

Quanto aos dados do conjunto de itens II, podemos notar que novamente para o fator I *Identidade* houve maior frequência na categoria *Não sei* (NS) com 35,0% conforme tabela 2, frequência mais acentuada (com uma menor dispersão, categoria *Discordo Fortemente*, DF, com 14,3%) que os dados do conjunto de itens I. desta forma sinalizamos que o fator I realmente parece não endossa bem o atributo geral atitude, pois é um traço latente de difícil acesso, visto que o conjunto de itens parece não conseguir dimensioná-lo. Neste caso uma análise mais cuidadosa quanto à clareza e objetividade do fator I *Identidade* deve ser efetuada em caso de usar o conjunto de dados II como instrumento de coleta.

Os fatores II *Informações Científicas e Vida pessoal*, III *Visão Sobre a Ciência*, IV *Comportamento Frente à Ciência* e V *Interesse Sobre Assuntos Científicos* apresentaram maior endossamento na categoria *Concordo* (C). De acordo com a tabela 2, observamos que o fator II possui o maior percentual de endossamento pelos sujeitos na categoria *Concordo* com 35,6% (observado no gráfico 02 através barra de cor roxa).

No geral, verificamos que o conjunto de itens I há uma maior dispersão das respostas, quando consideramos itens e fatores, em comparação ao conjunto de itens II. No que se refere aos conjuntos de itens I e II para o instrumento *atitude dos estudantes frente à Ciência* sintetizamos que temos um mesmo padrão de frequências para o fator I *Identidade*, sendo a categoria *Não sei* (NS) a de maior destaque.

Desse modo, chegamos a uma conclusão de que os itens do fator I *Identidade* podem acessar apropriadamente o referido traço latente. Neste caso temos um indício de que precisamos verificar os respectivos itens, tendo que podendo reescrevê-los (procedimento mais coerente) ou mesmo eliminá-los (realizado como última opção). Outra perspectiva do referido fator parece ser um traço latente de difícil acesso, provocando tal dispersão. De um jeito ou de outro, é preciso avaliar qualitativamente os itens que apresentaram tal comportamento para tomar uma decisão sobre como proceder metodologicamente.

Os fatores III e IV *Visão Sobre a Ciência*, e, *Comportamento Frente à Ciência*, respectivamente, também possuem um comportamento similar visto que a categoria *Concordo* (C) possui a maior frequência, o que mostra uma tendência dos sujeitos a concordar, isto é, endossar positivamente tal indicador.

Os fatores II e V, *Informações Científicas e Vida Pessoal*, e, *Interesse sobre Assuntos Científicos*, respectivamente, mostram um padrão de resposta distinto, pois os itens do primeiro questionário indicam uma forte tendência dos sujeitos a endossar negativamente os referidos indicadores, e, os do segundo instrumentos mostram um comportamento contrário, em que os sujeitos tendem a endossar positivamente ambos os indicadores, e conseqüentemente, a atitude dos estudantes frente à Ciência. Esse certamente é um resultado preocupante e indica que, nesse caso, há uma evidência de mal ajuste, a ser avaliado em análise posterior.

Como o conjunto de itens II demonstrou ter menos indicações de enviesamento optamos por eliminar o conjunto de itens I. O conjunto de itens II foi adaptado para dar origem ao Instrumento I referente à *atitude dos estudantes frente à Ciência*, sendo isso feito em pesquisa colaborativa com outros pesquisadores (SILVA; SILVEIRA; TEIXEIRA; AMANTES, 2015), exibido no Quadro 5.

Fator	Nomenclatura	Nomenclatura	Descrição da nova nomenclatura
I	Identidade (IDT)	Ciência e Interesse (CIN)	Busca acessar o interesse do estudante sobre temas/assuntos que envolvam ciência.
II	Informações Científicas e Vida Pessoal (ICVP)	Ciência e Cotidiano (CCO)	Busca acessar como o conhecimento do estudante sobre ciência interfere nas ações do seu cotidiano.
III	Visão Sobre a Ciência (VSC)	Ciência e Credibilidade (CCR)	Busca acessar a confiança/credibilidade do estudante frente ao conhecimento estabelecido pela ciência.
IV	Comportamento Frente à Ciência (CFC)	Ciência, Política e Sociedade (CPS)	Busca acessar como o estudante relaciona conhecimento científico com política e com sociedade.
V	Interesse Sobre Assuntos Científicos (IAC)	Ciência e Ética (CET)	Busca acessar como o estudante relaciona o conhecimento científico com o comportamento ético.

Quadro 5: ajustes a nomenclatura de fatores para atitude dos estudantes frente à Ciência com a colaboração dos pesquisadores.

No Quadro 5, notamos que fizemos o ajuste com o propósito de favorecer uma melhor clareza em relação ao entendimento dos itens pelos participantes. Por exemplo, o item *Eu tenho certeza que o homem foi a Lua após reformulação Acredito que o homem foi a Lua, porque a Ciência mostrou isso*. Os ajustes são apresentados com mais detalhes no Apêndice 05.

Depois da análise de frequência categórica para o conjunto de itens I e II, chegamos ao Instrumento I e de acordo com a pesquisa colaborativa aplicamos os 25 itens reformulados para a amostra 03. Essa amostra foi composta por 247 estudantes do nível médio de diferentes instituições de ensino de natureza federal. Por conveniência, também escolhemos esses locais pela fácil acessibilidade. Quanto ao nível de escolaridade, conforme já apresentado, escolhemos essa amostra para corroborar o que diz a literatura (KIND et al, 2007; MENEGOTTO e ROCHA FILHO, 2008; OSBORNE et al, 2007): se existe uma mudança de atitude, ela ocorre no sentido decrescente de escolaridade.

Com os dados em posse dessa aplicação, realizamos a tabulação em uma planilha do editor *Excell*. Conduzimos, em seguida, uma análise de frequência categórica, para responder novamente as mesmas questões exibidas na análise das amostras anteriores: Há pessoas que tiveram escore zero? Há algum item não respondido? Há alguma categoria de algum item que apresentou muita dispersão? Os resultados desta aplicação estão explicitados no gráfico da Figura 10 e Tabela 3:

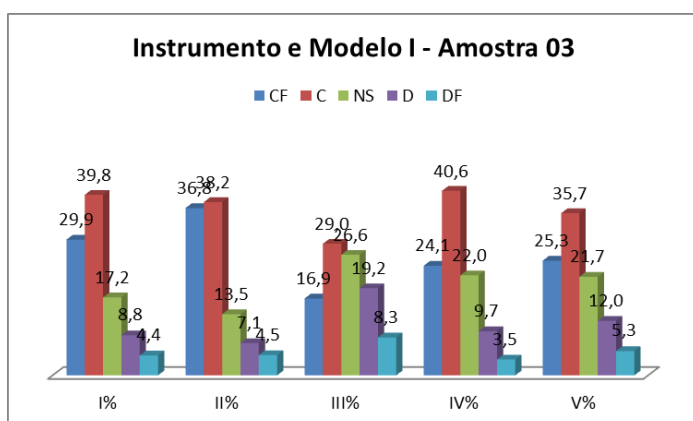


Figura 10: Gráfico 03

	I%	II%	III%	IV%	V%
CF	29,9	36,8	16,9	24,1	25,3
C	39,8	38,2	29,0	40,6	35,7
NS	17,2	13,5	26,6	22,0	21,7
D	8,8	7,1	19,2	9,7	12,0
DF	4,4	4,5	8,3	3,5	5,3

Tabela 3: frequência das marcações entre itens e fatores da amostra 03.

Sendo assim, em uma primeira observação, não houve exclusão de participantes nem itens. Observamos no gráfico da Figura 10 e na Tabela 3 que a média das

frequências das marcações das respostas da amostra 03 parece também endossar positivamente a atitude frente à Ciência. A categoria *Concordo Fortemente* e *Concordo* (C), por exemplo, representado pela barra de cor azul escuro e vermelha, respectivamente, apresentam as maiores frequências entre os respondentes, o que traz uma perspectiva de que os indicadores estão dimensionando bem itens e fatores.

A categoria *Discordo Fortemente* (DF), varia de 8,8% para o fator I, *Ciência e Cotidiano*, a 19,2% para o fator III *Ciência e Credibilidade*. Além disso, os dados dessa amostra 03 também dão indícios que o fator IV *Ciência, Política e Sociedade*, podem apresentar itens pouco ajustados com uma frequência categórica de 3,5% em DF. Para o fator V, *Ciência e Ética*, as frequências não apresentam muitas dispersões: em ordem decrescente de valores, observamos no gráfico 04 um sutil equilíbrio entre as demais categorias da escala *Likert*.

A fim de analisar a escala elaborada para dimensionar a atitude dos estudantes frente a Ciência conduzimos, para a amostra 3, uma análise fatorial exploratória além da frequência descrita acima. Essa análise foi utilizada para identificar a estrutura de relação entre a variável latente atitude e conjunto de variáveis (fatores). Então, os dados obtidos pelo instrumento e modelo I, com 05 fatores e 25 itens foram analisados pela análise fatorial exploratória no R project.

Inicialmente, verificamos se os dados dessa amostra são adequados para uma análise fatorial através dos valores dos fatores de adequação *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) e o teste de *Bartlett* dispostos na tabela 4:

Teste	Valores
KMO	0.82
Bartlett's K-squared	362.65, df = 24, <i>p-value</i> < 2.2e-16

Tabela 4 fatores de adequação para verificar a análise fatorial dos dados da amostra 03

De acordo com Horn (1965) os valores dos supracitados testes estão dentro do padrão estabelecido e adequado para prosseguir com a análise fatorial. Essa análise é importante para sabermos se realmente as nossas variáveis latentes teóricas estão correlacionadas e qual o número máximo de fatores a considerar. Assim, conduzimos os testes *scree plot* (Figura 11) e *fa.parallel* (análise paralela, Figura 12), nos quais sugerem o número de fatores necessários para a extração.

O número de fatores recomendado *scree plot* e *fa.parallel* em relação à atitude de estudantes frente à Ciência é um modelo de 03 fatores. De acordo com o gráfico do *scree plot* exibido na Figura 11, observamos o número de dimensões (eixo x) e seus autovalores (*eigenvalues* - eixo-y) correspondentes. Por meio da análise desse gráfico identificamos que os fatores 2 (teoricamente, Ciência e Cotidiano) e 5 (teoricamente, Ciência e Ética) apresentam maiores *eigenvalues*, e podem ser responsáveis por uma maior variância explicada. Complementando o *scree plot*, o gráfico da Figura 12 referente a *fa.parallel*, sugere considerar o instrumento como tendo 2 a 5 fatores.

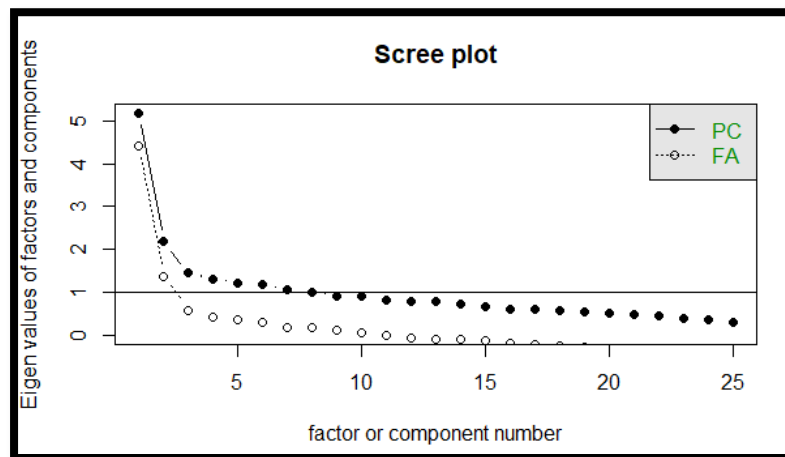


Figura 11: Gráfico 04

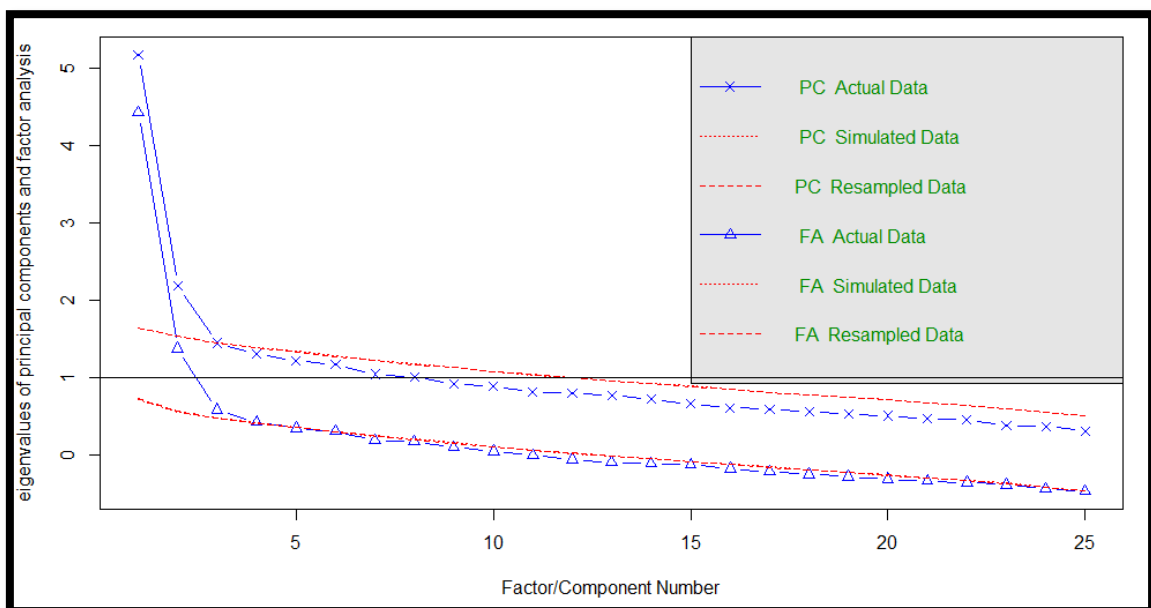


Figura 12: Gráfico 05

Usando método *minres*, prosseguimos para a análise fatorial exploratória (AFE) considerando 02, 03, 04 e 05 fatores. A tabela 5 exibe os valores de ajuste TLI, RMSEA, RMSR para cada um desses modelos. Todos os outros parâmetros dessa análise estão no Apêndice 06.

Modelos	TLI	RMSEA	RMSR
2 fatores	0.88	0.044	0.05
3 fatores	0.91	0.039	0.05
4 fatores	0.924	0.036	0.04
5 fatores	0.947	0.031	0.04

Tabela 5: Índices de ajustes referente aos dados a atitude dos estudantes frente à Ciência, amostra 03.

Na Tabela 5, a estatística RMSR para os modelos de 04 e 05 fatores indicam melhor ajuste, pois se encontram mais próximo de zero. Em relação ao RMSEA, Horn (1965) ressalta que para um bom ajuste do modelo o seu valor deve ser abaixo de 0.05 e também mais próximo de 0. Logo, todos os modelos submetidos à análise fatorial apresentam bom ajuste para esse índice, sendo que os modelos de 04 e 05 fatores apresentam melhores valores de RMSEA. Finalmente, o Índice de Tucker-Lewis (TLI) para os modelos de 03,04 e 05 fatores exibiram bom ajuste, pois segundo Horn (1965) o TLI deve está acima de 0.9 e mais próximo de 1

Logo, acreditamos que os modelos de 04 e 05 fatores apresentaram melhor ajuste que o modelo de 03 fatores, sugerido pela análise paralela. Como nosso modelo teórico pressupõe de 05 fatores, e temos como intermediário o modelo de 04 fatores, nós fizemos uma ANOVA (variância amostral) para comparar esses três modelos. Os resultados dessa variância estão explanados na tabela 6.

Comparação dos Modelos	AIC	BIC	ρ
03 fatores	15667.66	16264.26	NaN
04 fatores	15663.28	16337.08	0.001
03 fatores	15667.66	16264.26	NaN
05 fatores	15666.51	16414.01	0
04 fatores	15663.28	16337.08	NaN
05 fatores	15666.51	16414.01	0.01

Tabela 6: comparações dos modelos através da ANOVA para os dados de atitude dos estudantes frente à Ciência

Verificamos que de acordo com a tabela 6 os resultados das comparações dos modelos através da ANOVA, os valores de p exibidos para a diferença dos modelos 03 e 04, e dos modelos 04 e 05, são menores que 0.05, indicando uma diferença significativa entre esses modelos. Então, ainda conforme a tabela 6, notamos os menores valores do critério de AKAIKE (AIC): temos um menor valor para o modelo de 04 fatores (AIC=15663.28) do que para o modelo de 03 fatores (AIC=) e o modelo de 05 fatores (AIC=15666.51).

Isto significa que de acordo com esse critério o modelo de 04 fatores é o modelo que apresenta um melhor ajuste seguido do modelo de 05 fatores. Nesse cenário, seguimos com os menores valores do Bayesiano (BIC), que conforme a tabela 6, o modelo de 04 fatores (BIC=16337.08) quando comparado ao modelo de 05 fatores (BIC=16414.01) ainda descreve melhor a relação entre as variáveis, apresentando um melhor ajuste.

Cabe ressaltar que para a realização da ANOVA e do próximo procedimento, utilizamos o pacote *mirt* bem como utilizamos o método QMCEM (*Quasi-Monte Carlo EM*), indicado pelo próprio R, para os modelos dimensionais acima de 03 fatores. QMCEM é um algoritmo, ou também designado como processo iterativo, que é comumente utilizado para uma estimação feita pelo método de Máxima Verossimilhança, e os passos desse processo são repetidos até ser encontrado um critério de parada ou a estabilização de algum valor (PAN e THOMPSON, 1998).

O próximo procedimento, diante dos resultados da ANOVA, para avaliar as interpretações da análise fatorial exploratória (AFE), através da verificação das cargas fatoriais, quais dos modelos (04 ou 05 fatores). A saída de tais valores exibidos é apresentada com detalhes no Apêndice. Para tal verificação, fizemos a exploratória utilizando uma rotação *oblimin*, com *suppress* = 0.25. Ou seja, consideramos que os fatores estão correlacionados e estipulamos 0.25 como valor de corte para as cargas.

Ao analisar as cargas fatoriais desses dois modelos, notamos que no modelo de 05 fatores a maioria dos fatores possui cargas fatoriais com valores desordenados. Além disso, parece haver um possível agrupamento entre dois dos cinco fatores, configurando um modelo de 04 fatores.

Ao verificar as cargas fatoriais do modelo de 04 fatores, verificamos um melhor ajuste comparado ao modelo de 05 fatores. Os itens do supracitado modelo estão

melhores carregados nos fatores, e, somente o último fator apresentar cargas fatoriais com valores desordenados. Nesse modelo, ficou claro um agrupamento dos fatores *Ciência, Política e Sociedade (CPS)* e *Ciência e Ética (CPE)*. Designamos esse novo fator de *Ciência, Política, Sociedade e Ética (CPSE)* no qual busca acessar como o estudante relaciona conhecimento científico com política, sociedade e ética.

Ressaltamos também que o item i16 *Ciência e Política atuam juntas para produzir resultados para a sociedade* para o modelo de 04 fatores não apresentou nenhuma carga fatorial, enquanto que para o modelo de 05 fatores obteve uma carga fatorial de 0.375 no fator *Ciência, Política e Sociedade (CPS)*. Apesar de uma interpretação não favorável para esse item no modelo de 04 fatores, decidimos mantê-lo nesse modelo inserindo-o no agrupamento formado, *Ciência, Política, Sociedade e Ética (CPSE)*.

O mesmo ocorreu com o item25 *Todos os resultados de pesquisa científica devem ser compartilhados com a sociedade* que conforme os modelos de 04 e 05 fatores carregou no fator *Ciência e Interesse*. Também decidimos mantê-lo no modelo de 04 fatores e no novo fator *CPSE*. Essas decisões foram tomadas por interpretarmos que os itens i16 e i25 são asserções relevantes para acessar como o estudante relaciona o conhecimento científico com princípios políticos, sociais e éticos.

A partir destes resultados, conforme a análise fatorial exploratória realizada, validamos uma escala para *atitude dos estudantes frente à Ciência* construída para um modelo de 4 fatores assim denominados: fator 1 *Ciência e Interesse (CIN)* busca acessar o interesse do estudante sobre temas/assuntos que envolvam ciência; fator2 *Ciência e Cotidiano (CCO)* busca acessar como o conhecimento do estudante sobre ciência interfere nas ações do seu cotidiano; fator 3 *Ciência e Credibilidade (CCR)*, busca acessar a confiança/credibilidade do estudante frente ao conhecimento estabelecido pela ciência, fator 4 *Ciência, Política, Sociedade e Ética (CPSE)* busca acessar como o estudante relaciona conhecimento científico com política, sociedade e ética.

4.2. INSTRUMENTO E MODELO II - ATITUDE DE ESTUDANTES FRENTE AO ENSINO

Conforme já exposto, construímos um banco de itens para o modelo de *atitude de estudantes em relação ao Ensino* com 25 asserções. Essa construção foi realizada a partir da reformulação de alguns itens de Talim (2004) e da elaboração de novos itens conforme discussões de Osborne et al (2003) sobre os fatores escolhidos e exibidos no desenho do modelo da Figura 7.

De posse do banco de itens, realizamos uma análise qualitativa pareada a fim de verificarmos se nossos itens estavam coerentes com a proposta de trabalho. Isto é, através dessa análise avaliamos e identificamos os itens que mais se adequam aos fatores e quais itens seriam menos subjetivos para o participante responder. Desta análise, não foram excluídos itens dos 25 propostos. Então, tivemos o banco de itens II.

Cabe ressaltar que não dividimos esse banco em conjuntos de itens como realizado para o banco de itens I (conjunto de itens I e conjunto de itens II), pois foram poucas asserções e todas qualitativamente deferidas pela análise pareada. O banco de itens II, ilustrado no Apêndice 04, foi aplicado à amostra 04, 126 participantes do ensino fundamental de uma instituição privada e à amostra 05, 108 estudantes do ensino médio de uma instituição de natureza federal.

Quanto à escolha do local, foi por conveniência, pois tivemos acesso “rápido” a esses lugares para coletar dados com docentes conhecidos. Quanto à escolha dos participantes foi uma decisão pautada na literatura (CHRISTIDOU, 2011; OSBORNE et al, 2003; TALIM, 2004) em que avalia uma mudança de atitude no sentido decrescente de escolarização, como também o ensino das componentes escolares Ciências e Física para os níveis de escolaridade das referidas amostras, permitindo-nos posteriormente avaliar o instrumento sem interpretações enviesadas e/ou equivocadas.

Nesse sentido, considerando a aplicação do instrumento II para dois níveis de escolaridades diferentes, fundamental e médio, os itens eram adaptados as componentes curriculares Ciências ou Física. Exemplo de escrita do item: para o nível fundamental *A Feira de Ciências na escola me faz repensar sobre os avanços científicos*; enquanto que para o nível médio *A Feira de Física na escola me faz repensar sobre os avanços científicos*. Outro exemplo a citar: *Procuro questões dos anos anteriores da Provinha Brasil para resolver e ser aprovado nas provas de Ciências* ou *Procuro questões dos*

anos anteriores do ENEM para resolver e ser aprovado nas provas de Física. Apesar de serem as mesmas assertivas, os componentes de estudo, Ciência e Física, denotam uma reflexão diferenciada entre os estudantes. Vale salientar que a Provinha Brasil não dispõe de questões de Ciências, mas entra em vigor a partir deste ano, por isso a importância de um item como este para dimensionar a atitude.

Com os dados em posse dessas aplicações, realizamos a tabulação em uma planilha do editor *Excell*. Conduzimos, em seguida, uma análise de frequência categórica, para responder: Há pessoas que tiveram escore zero? Há algum item não respondido? Há alguma categoria de algum item que apresentou muita dispersão? Os resultados desta aplicação estão explicitados no gráfico das Figuras 13 e 14 bem como das Tabelas 7 e 8.

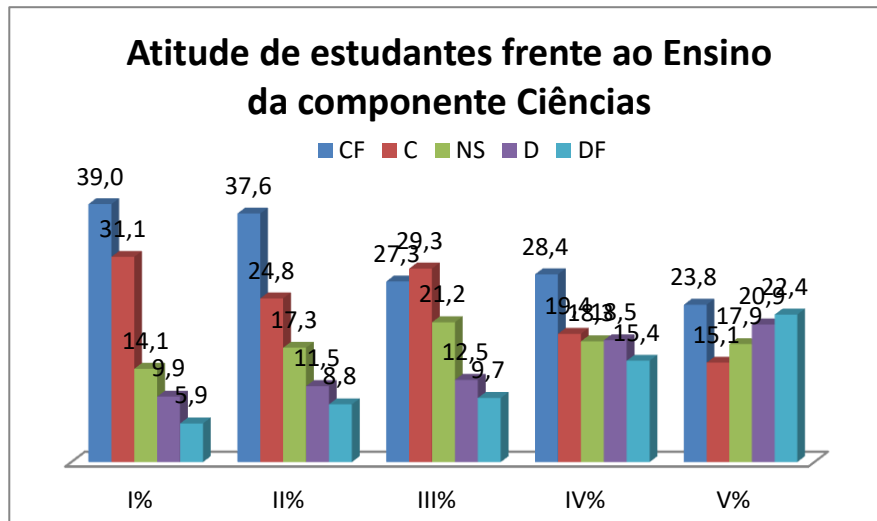


Figura 13: Gráfico 06

	I%	II%	III%	IV%	V%
CF	39,0	37,6	27,3	28,4	23,8
C	31,1	24,8	29,3	19,4	15,1
NS	14,1	17,3	21,2	18,3	17,9
D	9,9	11,5	12,5	18,5	20,9
DF	5,9	8,8	9,7	15,4	22,4

Tabela 7: frequência das marcações entre itens e fatores da amostra 04.

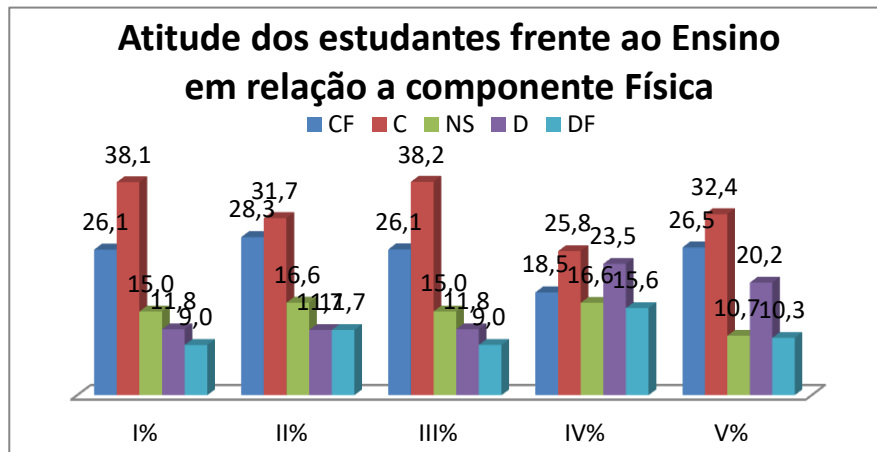


Figura 14: Gráfico 07.

	I%	II%	III%	IV%	V%
CF	26,1	28,3	26,1	18,5	26,5
C	38,1	31,7	38,2	25,8	32,4
NS	15,0	16,6	15,0	16,6	10,7
D	11,8	11,7	11,8	23,5	20,2
DF	9,0	11,7	9,0	15,6	10,3

Tabela 8: frequência das marcações entre itens e fatores da amostra 05.

Em uma primeira observação, o banco de itens II foi respondido por 126 estudantes do nível fundamental e 108 do nível médio sem exclusão de respostas para análise. Conforme a frequência de marcação de respostas dos participantes da amostra 04, exibida no gráfico da figura 13, verificou que o fator I *Identidade com o professor* e o fator II *Identidade com a abordagem de Ensino* apesar de uma pequena variância na categoria *Concordo Fortemente (CF)* e variância considerável na categoria *Discordo Fortemente (DF)*, parecem estar dimensionando bem o traço desse tipo de atitude.

Ainda pode ser observado na tabela 7 que o fator I possui uma frequência de 39% e o fator II de 38%, respectivamente, para categoria *CF*; enquanto que para categoria *DF*, o fator I possui um percentual de concordância de 6% e o fator II com 9%, respectivamente. A mesma observação é realizada para os fatores III *Identidade com o conteúdo de Ciências* e IV *Motivação Intrínseca*. Enquanto o fator III possui um índice de percentual de concordância de 27% na categoria *Concordo Fortemente (CF)*, o fator IV apresenta uma frequência de 28%. Além disso, de acordo com os valores da Tabela 7, as frequências categóricas dão indícios que os referidos fatores podem se ajustar a ponto de formarem um único fator.

Identificamos também, pela representação gráfica (figura 13) que o fator V *Motivação Extrínseca* possui um alto endossamento na categoria *Discordo Fortemente* como também na categoria *Concordo Fortemente*, a segunda mais acentuada no gráfico 06. Em valores de índice de percentual de concordância temos 22% e 24%, respectivamente, conforme Tabela 7. Logo, o fator V também parece estar bem dimensionado para o instrumento II.

Ainda em relação à frequência da categoria *CF* (barra de cor vermelha no gráfico 06, figura 14), de uma forma geral, parece haver indício de um bom endossamento dos fatores do traço latente em relação aos estudantes do nível fundamental (amostra 04): fator I, *Identidade com o professor de Ciências* com 39 %, fator II *Identidade com a abordagem de Ensino de Ciências* com 38 %, fator III, *Identidade com o conteúdo de Ciências* com 27%, fator IV *Motivação Intrínseca*, com 28% e fator V *Motivação Extrínseca* com 24 %.

Conduzindo a análise para a *atitude dos estudantes frente ao Ensino* de acordo com a amostra 05, participantes do nível médio, apesar dos altos índices de frequências de marcações na categoria *Discordo (D)*, barra de cor roxa no gráfico 06, parece que os

fatores dimensionam bem o traço. Isso porque, logo em seguida, em ordem decrescente de categorias, observamos um endossamento das respostas dos sujeitos na categoria *Discordo Fortemente (DF)*, barra de cor azul no gráfico 07, ressaltado pela exibição dos valores de frequência na tabela 8.

Identificamos também que o fator I *Identidade com o professor de Física* apresenta um sutil equilíbrio nas categorias *C* e *CF*, enquanto que para essas mesmas categorias o fator II *Identidade com a abordagem de Ensino* apresenta percentuais iguais a 11,9%. Assim, entendemos que há indícios de os itens estarem bem dimensionados a esse fator.

Para o fator III, *Identidade com o conteúdo de Física*, a tabela 8 exhibe valores extremos das categorias *CF* e *DF*, porém pode ser aceitáveis: 9.2% e 26.0% de índices de percentuais de concordância, respectivamente. Para o fator IV *Motivação Intrínseca* e o fator V *Motivação Extrínseca* nós não verificamos grandes dispersões, e, portanto, os sujeitos parecem endossar bem as respostas desse tipo de atitude. Também suspeitamos que o fator III e o fator IV podem formar um grande agrupamento devido aos índices de frequências das categorias que estão bem próximos.

Após a análise exploratória de frequência, seguimos com a análise fatorial exploratória no *R project*. Os dados das amostras 04 e 05 foram analisados respeitando os níveis de escolaridade dos nossos participantes. Contudo, antes verificamos se esses dados podiam ser submetidos a análise fatorial.

Nível de escolaridade	KMO	Teste de Bartlett	Número de fatores sugerido pela análise paralela
Fundamental	0.84	84.883	4
Médio	0.82	70.676	3

Tabela 9: valores conforme os testes para prosseguimento da análise fatorial exploratória

De com os testes *Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)* e de *Bartlett* os dados das referidas amostras são adequados para serem submetidos à análise fatorial, pois de acordo com Horn (1965) os valores dos supracitados testes estão dentro do padrão estabelecido. Essa análise é importante para sabermos se realmente se nossas teóricas variáveis latentes correlacionam os fatores propostos até chegarmos a um número

adequado, o número máximo fatores a considerar. Assim, seguimos com os testes *scree plot* e *fa.parallel* nos quais sugerem 04 e 03 fatores para a *atitude de estudantes frente ao Ensino* de componentes Ciências e Física, respectivamente. Pelo gráfico da Figura 15, podemos considerar o instrumento II com um modelo de 04 ou 05 fatores para o nível fundamental, e pelo gráfico da figura 16 podemos considerar o instrumento II com um modelo de 03 a 05 fatores para o nível médio.

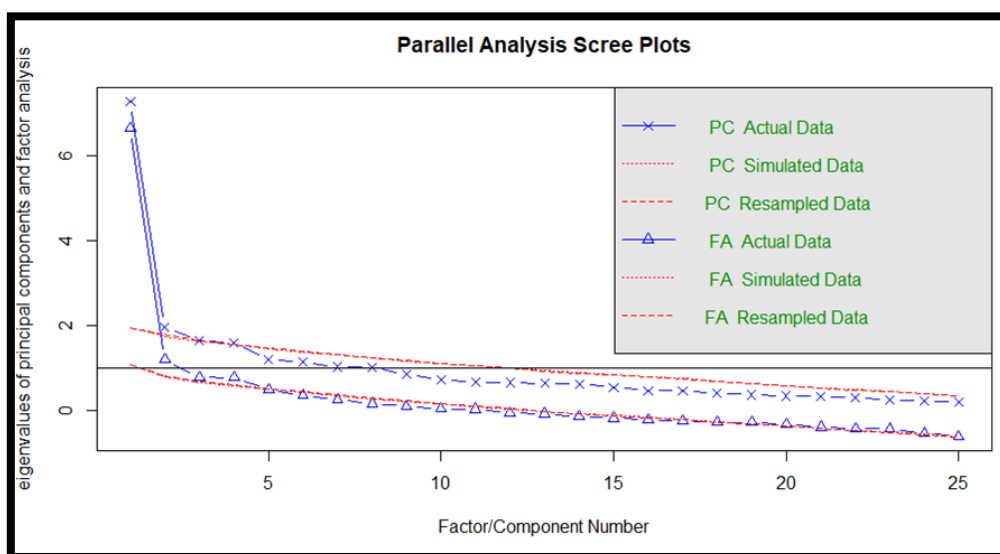


Figura 15: gráfico 08

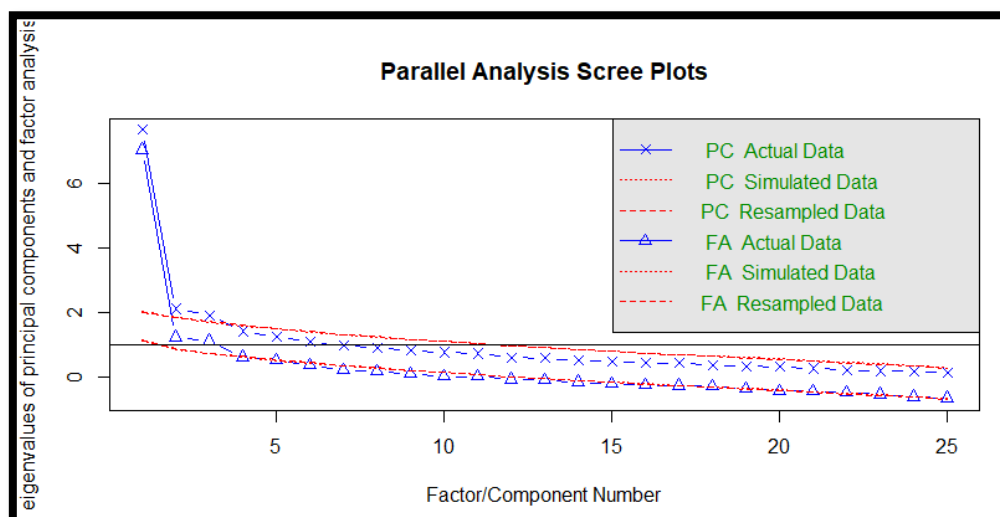


Figura 16: gráfico 09

Conforme as interpretações sobre os possíveis modelos que melhor se adequam ao instrumento II, prosseguimos para a análise fatorial exploratória (AFE) considerando 03, 04 e 05 fatores usando o método *minres*. As tabelas 10 e 11 exibem os valores de ajuste TLI, RMSEA, RMSR para cada um desses modelos.

Modelos	TLI	RMSEA	RMSR
Nível fundamental			
04 fatores	0.927	0.051	0.05
05 fatores	0.961	0.043	0.04

Tabela 10: Índices de ajustes referentes aos dados a atitude dos estudantes frente ao ensino, amostra 04.

Modelos	TLI	RMSEA	RMSR
Nível médio			
03 fatores	0.84	0.075	0.06
04 fatores	0.904	0.063	0.05
05 fatores	0.875	0.068	0.05

Tabela 11: Índices de ajustes referentes aos dados a atitude dos estudantes frente ao ensino, amostra 05.

Nas tabelas 10 e 11, a estatística RMSR para os modelos de 04 e 05 fatores indicam melhor ajuste, pois se encontram mais próximo de zero. Em relação ao RMSEA, Horn (1965) ressalta que para um bom ajuste do modelo o seu valor deve ser abaixo de 0.05 e também mais próximo de 0. Logo, o modelo de 04 fatores apresenta melhor valor de RMSEA para ambos os níveis de escolaridade. Finalmente, o Índice de Tucker-Lewis (TLI), de acordo com as referidas tabelas, o modelo de 04 fatores para ambos os níveis de escolaridade continua exibindo um bom ajuste, pois segundo Horn (1965) o TLI deve está acima de 0.9 e mais próximo de 1.

Sendo assim, para continuar as comparações entre os modelos 03, 04 e 05, realizamos uma ANOVA em que os resultados estão expostos nas Tabelas 12 e 13, nível fundamental e médio, respectivamente.

Comparação dos Modelos	AIC	BIC	P
Nível Fundamental			
03 fatores	8219.525	8707.365	NaN
05 fatores	8211.775	8821.576	0
04 fatores	8213.428	8763.667	NaN
05 fatores	8211.775	8821.576	0.003

Tabela 12: valores conforme os testes para prosseguimento da análise fatorial exploratória

Comparação dos Modelos Nível Médio	AIC	BIC	P
03 fatores	6968.955	7427.599	NaN
04 fatores	6951.434	7469.085	0
03 fatores	6968.955	7427.599	NaN
05 fatores	6948.269	7522.245	0
04 fatores	6951.434	7469.085	NaN
05 fatores	6948.269	7522.245	0.002

Tabela 13: valores conforme os testes para prosseguimento da análise fatorial exploratória

De acordo com as tabelas 12 e 13 verificamos que há diferenças significativas entre os modelos, com todos $p < 0.05$ todos. Ainda conforme as tabelas, notamos os menores valores do critério de AKAIKE (AIC) para o modelo de 05 fatores. Estes valores indicam que tal modelo apresenta melhores ajustes em relação aos outros modelos, considerando os dois níveis de escolaridade simultaneamente. Nesse cenário, seguimos os valores do Bayesiano (BIC) que também dão indícios do modelo de 05 fatores para descrever melhor a relação entre as variáveis, apresentando um melhor ajuste.

Cabe ressaltar que utilizamos o método QMCEM (*Quasi-Monte Carlo EM*), indicado pelo próprio R, para os modelos dimensionais acima de 03 fatores. QMCEM é um algoritmo, ou também designado como processo iterativo, que é comumente utilizado para uma estimação feita pelo método de Máxima Verossimilhança, e os passos desse processo são repetidos até ser encontrado um critério de parada ou a estabilização de algum valor (PAN e THOMPSON, 1998).

Então, tornou-se necessário realizar a verificação das cargas fatoriais, e, optamos em realizar análise com o modelo de 05 fatores como também para o de 04 fatores (sugerida na paralela). A saída de tais valores exibidos é apresentada com detalhes nos Apêndices 09 e 10. Para tal verificação, fizemos a exploratória utilizando uma rotação *oblimin*, com $\text{suppress} = 0.25$. Ou seja, consideramos que os fatores estão correlacionados e estipulamos 0.25 como valor de corte para as cargas.

Ao verificar as cargas fatoriais do modelo de 04 fatores, para ambos os níveis de escolaridade, verificamos um melhor ajuste comparado ao modelo de 05 fatores. Os itens do modelo 04 fatores estão melhores carregados nos fatores. Nesse modelo, ficou claro um agrupamento dos fatores *Identidade com o Conteúdo* e *Motivação Intrínseca*. Observamos também nessa análise que o item i 21 *A feira de Ciências na escola me faz*

repensar sobre os avanços científicos apresentou cargas fatoriais muito baixas, para os dois modelos, e, portanto, decidimos retirar esse item.

A partir destes resultados, conforme a análise fatorial exploratória realizada, validamos uma escala para *atitude dos estudantes frente ao Ensino* construída para um modelo de 4 fatores, e 24 itens, assim denominados: fator 1 *Identidade com o professor* relacionada ao sentimento dos sujeitos com a figura do docente desse componente curricular, fator 2 *Identidade com a abordagem de ensino* relacionada às ações dos estudantes ao vivenciar o ensino proposto pelo docente da disciplina, fator 3 *Identidade com o Conteúdo e Motivação Intrínseca* relacionada aos pensamentos dos estudantes com os conhecimentos inerentes ao componente curricular e às necessidades inatas e próprias dos indivíduos ao se envolverem com atividades referentes ao componente curricular, fator 4 *Motivação Extrínseca* relacionada aos sentimentos dos indivíduos, provocados por fatores externos, em se envolver com atividades referentes ao componente curricular.

4.3. COMPARAÇÃO ENTRE OS INSTRUMENTOS E MODELOS NO ESTUDO I

De acordo com nossas análises referente à primeira etapa da pesquisa é notável a importância do processo de validação para a construção de instrumentos para construtos psicológicos. Todos os nossos instrumentos foram validados por amostras e os índices dos nossos resultados apontam que o instrumento de *atitude de estudantes frente à Ciência* está melhor ajustado do que o de *atitude de estudantes frente ao Ensino*, porém esse último está dentro da faixa aceitável.

Realizamos a validação do instrumento de *atitude de estudantes frente à Ciência* de forma mais detalhada, em duas rodadas, em virtude dos contextos de pesquisa: tivemos como resultado final um instrumento respaldado por um modelo psicométrico construído a partir da literatura. Validamos também o instrumento relacionado à *atitude de estudantes frente ao Ensino* para as componentes curriculares Ciência e Física, mas apenas em uma rodada.

Com a análise exposta, o instrumento I apresentou uma boa calibração de itens com pouca necessidade de ajustes. Para o instrumento II houve necessidade de ajustes - antes, modelo de 05 fatores e 25 itens; ajustado, obtivemos o modelo de 04 fatores e 24 itens. Com isso, finalizamos a primeira etapa da pesquisa (Estudo I).

CAPÍTULO 5.

MODELAGEM DOS DADOS

Nesse capítulo relatamos a análise inicial dos dados coletados pelos questionários de atitude dos estudantes frente à Ciência e atitude dos estudantes frente ao Ensino, respondidos por 1888 participantes, assim distribuídos: 367 do ensino fundamental, 211 meninos e 156 meninas; 570 do ensino fundamental 2, 254 meninos e 315 meninas; 951 do ensino médio, 391 meninos e 559 meninas.

A análise aqui apresentada tem como objetivo verificar a adequação do modelo elaborado, assim como avaliar, para essa amostra, o ajuste da escala construída. Para isso, realizamos inicialmente uma CFA (Análise Fatorial Confirmatória), a partir da qual verificamos a adequação dos modelos de 4 fatores elaborados e validados anteriormente para ambas as atitudes. Seguimos com a Modelagem Rasch, a partir da qual avaliamos o ajuste dos itens, das pessoas e da escala do próprio modelo adotado para análise.

5.1. ANÁLISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA

A partir da análise exploratória, de frequência e análise fatorial exploratória, temos um modelo de 4 fatores (int = ciência e interesse, ctd = ciência e cotidiano; crd = ciência e credibilidade, pls = ciência, política, sociedade e ética) com 25 itens para *atitude dos estudantes frente à Ciência*, exposto na figura 17. Também tivemos, um modelo de 4 fatores (idntp = identidade com o professor, idntb = identidade com a abordagem de ensino, idntc = identidade com o conteúdo e motivação intrínseca, mtm = motivação extrínseca) com 24 itens para *atitude dos estudantes frente ao Ensino*, exposto na figura 18.

A amostra da pesquisa efetiva foi analisada inicialmente por uma Análise Fatorial Confirmatória (CFA) a fim de averiguar a adequação do modelo de 4 fatores elaborado e validado anteriormente considerando os fatores supracitados como correlacionados. Utilizando o software R para a condução da CFA com rotação *oblimin* ou seja, considerando que os fatores discriminados anteriormente são correlacionados.

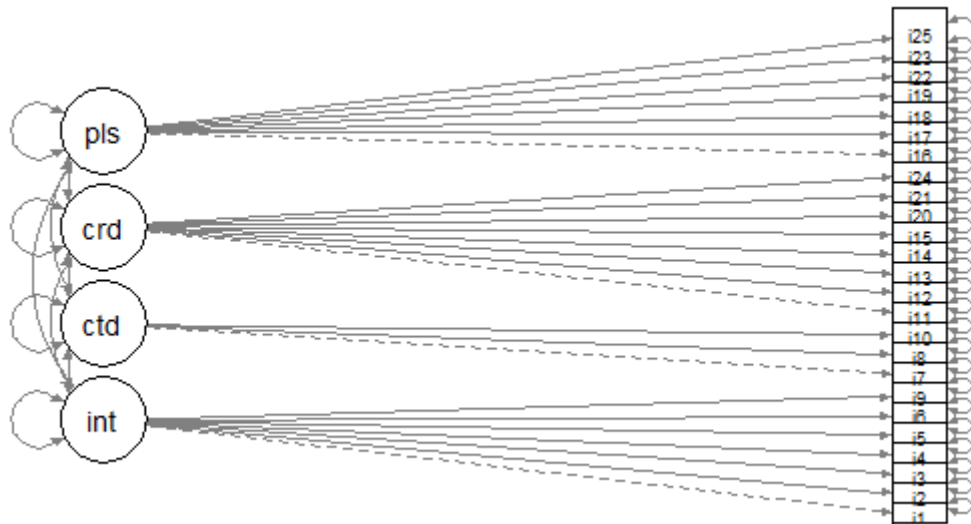


Figura 17: modelo de 4 fatores validado e respaldado pela análise confirmatória para o instrumento de atitude de estudantes frente à Ciência.

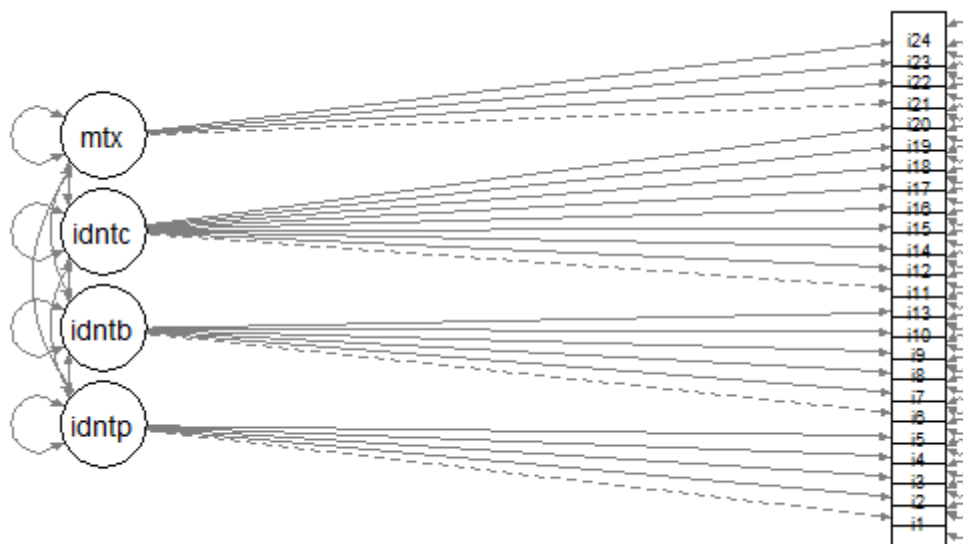


Figura 18: modelo de 4 fatores validado e respaldado pela análise confirmatória para o instrumento de atitude de estudantes frente ao Ensino.

Iniciando a análise dos dados referentes às respostas dos estudantes para o instrumento de atitude de estudantes frente à Ciência, temos os índices de ajuste explicitados na tabela 14.

Nível de escolaridade	α	TLI	CFI	RMSEA	RMSR
Fundamental I	0.78	0.865	0.834	0.063	0.058
Fundamental II	0.81	0.860	0.875	0.039	0.047
Médio	0.80	0.860	0.875	0.040	0.045

Tabela 14: índices de ajustes, conforme análise fatorial confirmatória, para os modelos empíricos de atitude dos estudantes frente à Ciência com os dados da pesquisa. Legenda: α = Alfa de Cronbach.

Em conformidade com uma possível correlação entre as dimensões (fatores), tal como evidenciado no Estudo I, observamos através da tabela 14 que temos um bom ajuste para o modelo de 04 fatores. Esse modelo exibiu uma capacidade de explicar o traço latente atitude envolvendo menor complexidade entre os fatores e consequentemente um melhor ajuste com valores de índices de TLI em torno de 0.86060 (a literatura recomenda que seja $>0,95$) e de CFI em torno de 0,876 (enquanto o recomendado pela literatura é > 0.90), com exceção do Fundamental I, que apresentou esse índice mais baixo (0,834)5. Os valores de RMSEA e RMSR, por outro lado, se apresentam dentro do critério aceitável ($<0,5$) (BENTLER, 1990; BROWN, 2006; KLINE, 1993), com exceção do ensino fundamental II. Consideramos que, apesar de não ter índices para aceitar que nosso modelo tem um bom ajuste ao modelo de base, aceitamos sua estrutura para interpretar a atitude, pois concordamos com a perspectiva de que, para tomar uma decisão acerca da aceitação ou descarte de um modelo é necessário se basear em diferentes parâmetros, inclusive o teórico.

Em relação ao alfa de Cronbach, ele se apresenta como confiabilidade aceitável para o ensino fundamental 1 (0.78) e boa confiabilidade para ensino fundamental 2 (0.81) e ensino médio (0.80). Conforme Nunnally (1978) e Kline (1993), o coeficiente de alfa de Cronbach deve exibir valores de coeficiente acima de 0.7 para ter confiabilidade aceitável, e entre 0.08 e 0.95 para ser apresentar boa fiabilidade o que significa indícios de boa consistência interna.

Logo, de acordo com os valores do ao alfa de Cronbach exibidos na tabela 14, há uma menor consistência para o ensino fundamental 1. Interpretamos que esse nível de escolaridade apresentou esse resultado devido à arbitrariedade das respostas geradas por um entendimento limitado das crianças em relação aos itens, fato já identificado na ocasião da aplicação do instrumento pela pesquisadora.

Em relação à análise dos dados referentes às respostas dos estudantes para o instrumento de *atitude de estudantes frente ao Ensino*, temos os índices de ajuste explicitados na Tabela 15.

Nível de escolaridade	α	TLI	CFI	RMSEA	RMSR
Fundamental I	0.86	0.830	0.849	0.053	0.056
Fundamental II	0.84	0.889	0.901	0.039	0.045
Médio	0.86	0.834	0.852	0.060	0.054

Tabela 15: índices de ajustes, conforme análise fatorial confirmatória, para os modelos empíricos de atitude dos estudantes frente à Ciência com os dados da pesquisa. Legenda: α = Alfa de Cronbach.

De forma análoga à análise do instrumento I, verificamos na tabela 15 que os valores de TLI e CFI variam entre 0.83 a 0.90. Apesar da maioria dos valores estarem abaixo do ponto de corte recomendado (0.90) pela literatura (BENTLER, 1990; HORN, 1965) aceitamos a estrutura do modelo para interpretar a atitude.

Quanto aos valores dos índices RMSR e RMSEA, esses apresentam valores melhores do que relacionados ao instrumento I, o que pode indicar que esse instrumento esteja melhor desenhado para acessar o traço desejado. Esses valores também estão plausíveis com o padrão de referência da literatura (BENTLER, 1990; BROWN, 2006; KLINE, 1993), pois a maioria dos valores de variam de 0.03 a 0.06 para o RMSEA e variam de 0.05 a 0.04 para o RMSR.

Em relação ao alfa de Cronbach, conforme Nunnally (1978) e Kline (1993), os valores entre 0.08 e 0.95 apresentam boa confiabilidade dando indícios de consistência interna. De acordo com a tabela 15, há uma boa fiabilidade para todos os níveis de escolaridade com valores do alfa para o ensino fundamental 1 e médio de 0.86 e ensino fundamental 2 de 0.84.

Em síntese, notamos que os valores das tabelas 14 e 15 exibem que há uma melhor adequação entre os diferentes itens para todos os níveis de escolaridade em relação ao instrumento I *atitude de estudantes frente ao Ensino* do que em relação ao instrumento II *atitude de estudantes frente Ciência*. Interpretamos que houve essa boa adequação para o instrumento II porque a um entendimento mais espontâneo às respostas geradas em relação às asserções de Ensino do que em relação às asserções de Ciência. Isto se deve, talvez, ao cenário que os estudantes se inserem: em discutir mais

elementos que favorecem uma organização de pensamentos e ações sobre as componentes curriculares do que sobre a importância de assuntos científicos na sua vida pessoal e na sociedade.

5.2. MODELAGEM RASCH

Estabelecido o modelo de 4 fatores, para ambos os tipos de atitudes, utilizamos o software Winsteps 3.70 para verificar as características dos instrumentos: ajuste do modelo (diferenciar a variância modelada e empírica), ajuste dos itens e proficiência das pessoas (confiabilidade do item, confiabilidade das pessoas e índice de separação), consistência interna do teste (alfa de *Cronbach*), variações de *infit/outifit* na estatística *MNSQ-Mean Square* (averiguar os melhores ajustes entre os modelos, itens e pessoas).

Todos os passos supracitados serviram para nos dar indícios da validade dos instrumentos e se estamos empregando a estatística de forma coerente para acessar a variável latente *atitude* em relação à Ciência bem como em relação ao Ensino. Com as devidas interpretações podemos dar prosseguimento a outras análises referentes aos tipos de atitudes, com intuito de responder às questões de pesquisa levantadas.

De posse a matriz de respostas politômicas, seguimos para a modelagem Rasch através da qual avaliamos ajuste dos modelos, sujeitos e itens. Apresentamos nas Tabelas 16 e 17, os resultados referentes a atitude dos estudantes frente à Ciência e atitude de estudantes frente ao Ensino para esses índices.

		Itens	
Nível de escolaridade	25 itens	MAX.	MIN
Fundamental1	<i>Infit MNSQ</i>	1.07	0.85
	<i>Outfit MNSQ</i>	1.27	0.76
Fundamental2	<i>Infit MNSQ</i>	1.14	0.87
	<i>Outfit MNSQ</i>	1.28	0.85
Médio	<i>Infit MNSQ</i>	1.27	0.86
	<i>Outfit MNSQ</i>	1.32	0.87

Tabela 16: Valores de parametrização dos itens e sujeitos para a *atitude dos estudantes frente à Ciência*

		Itens	
Nível de escolaridade	25 itens	MAX.	MIN
Fundamental1	<i>Infit MNSQ</i>	1.33	0.78
	<i>Outfit MNSQ</i>	1.55	0.73
Fundamental2	<i>Infit MNSQ</i>	1.26	0.80
	<i>Outfit MNSQ</i>	1.88	0.81
Médio	<i>Infit MNSQ</i>	1.76	0.76
	<i>Outfit MNSQ</i>	2.72	0.74

Tabela 17: Valores de parametrização dos itens e sujeitos para a *atitude dos estudantes frente ao Ensino*

Em conformidade com Linacre (2009), os valores de *infit* e *outfit* devem se inserir em um intervalo de 0.70 *logits* a 1.30 *logits*. Quando observado para pessoas, esses índices devem variar de 0.5 e 1.5 *logits* (desajuste moderado), de 1.50 *logits* e 2.00 *logits* (desajustados) e valores superiores a 2.00 *logits*, um desajuste severo. Vale ressaltar que conforme Linacre (2009), um desajuste muito elevado das categorias de respostas distorcem as interpretações sobre as medidas, pois a validade do modelo e instrumento ficam comprometidos.

Considerando os três níveis de escolarização e de acordo com a Tabela 16 verificamos que a média dos índices de *infit* para os itens do instrumento de atitude dos estudantes frente à Ciência variam de 0.85 a 1.27, de 0.87 a 1.14 e de 0.86 a 1.27, para o nível fundamental 1, fundamental 2 e médio, respectivamente. Logo, eles oscilam entre 0.85 a 1.27 apresentando um bom ajuste. Ou seja, as estatísticas descritivas ligadas à dificuldade dos itens foram adequadas segundo Linacre (2009). Ainda em conformidade com o critério de Linacre (2009), os valores da média de *outfit* para os itens do referido instrumento, por sua vez, oscilam entre 0.76 a 1.32, em relação aos níveis de escolaridade, apresentando também um bom ajuste.

Além disso, de acordo com a saída de dados é observado os valores de *outfit* para as características das pessoas. Notamos que os mesmos oscilam com valores que de acordo com Linacre (2009) nos revelam uma oscilação entre um desajuste moderado a um desajuste severo.

Contudo, o valor de *outfit* é mais sensível a variações amostrais e nos indica de maneira mais criteriosa possíveis desajustes. Esse resultado para as pessoas, em especial, pode indicar que o instrumento não consegue dimensionar todos os níveis de “habilidades” que pretendemos, e isso é razoável se pensarmos que uma ferramenta que dimensiona um traço como atitude possa ser igualmente entendida e respondida por sujeitos da ampla faixa de idades com a qual trabalhamos. Esse certamente é um indicativo que o instrumento deve ser modificado para atender de maneira mais adequada, às diferentes faixas de idade.

Por essa análise, consideramos que o instrumento para acessar *atitude dos estudantes frente à Ciência* nos três níveis de escolaridade teve um ajuste razoável. Ressaltamos que o supracitado instrumento cobriu uma ampla faixa do nível de habilidade com valores de medidas de itens nos quais variam entre -0.20 (item 6) e 0.24 (item 9), -0.21 (item 5) e -0.27 (item 12) e 0.19 (item 9) e 0.32 (item 22), para o nível fundamental 1, fundamental 2 e médio, respectivamente. Os valores são expressos em unidade *logits*.

Para o instrumento de *atitude dos estudantes frente ao Ensino*, notamos na Tabela 17 que os índices de *infit* para os itens obtidos oscilam de 0.76 a 1.27; 0.85 a 1.28; 0.87 a 1.32; para o nível fundamental 1, fundamental 2 e médio, respectivamente, exibindo um bom ajuste segundo o critério de Linacre (2009). Para os valores de *outfit* para os itens observamos, de uma forma geral, os mesmos oscilam entre com uma média aproximadamente de 1.05, apresentando bom ajuste de acordo com o critério de Linacre (2009). Quanto às características das pessoas, os valores de *infit* e *outfit* são plausíveis conforme o critério de Linacre (2009), e, temos bons ajustes de acordo com o exposto.

Assim, essa análise dos índices de *outfit* e *infit* pela estatística MNSQ (*Mean-Square Instead of T-Standardized Fit Statistic*) exibiu que todos os itens contribuíram para a mensuração, com resultados desses índices dentro do intervalo aceitável. Notamos também que o instrumento II possui valores de magnitude de itens nos quais variam entre -0.10 (item i6) a 0.70 (item i21), 0.04 (item i8) a 0.67 (item i22), -0.10 (item i9) a -0.50 (item i 24), para o nível fundamental 1, fundamental 2 e médio, respectivamente.

Verificamos a variação residual padronizada (em unidades de autovalor) entre o que é real e o que é modelado para avaliar quais itens estão bons para dimensionar as habilidades e o quanto a amostra é suficiente para mapear o traço.

Índices		Fundamental 1	Fundamental 2	Médio
Pessoa	Separação	2.25	2.40	1.73
	Confiabilidade	0.83	0.85	0.75
Itens	Separação	10.29	7.47	6.74
	Confiabilidade	0.99	0.98	0.98

Tabela 18: índices de separação e confiabilidade das pessoas e itens frente à Ciência

Índices		Fundamental 1	Fundamental 2	Médio
Pessoas	Separação	2.09	2.56	2.68
	Confiabilidade	0.81	0.84	0.88
Itens	Separação	5.34	9.24	13.24
	Confiabilidade	0.97	0.99	0.99

Tabela 19: índices de separação e confiabilidade das pessoas e itens frente ao Ensino

As tabelas 18 e 19 mostram a separação dos itens que indica qual a confiança que se tem em um item de dificuldade e a separação das pessoas na qual declara qual a confiança que se deve ter em uma pessoa que obtém uma habilidade. Essas interpretações são confirmadas por Golino e Gomes (2015). Também relata a confiabilidade das medidas. Quando se trata de Ciência verificamos confiabilidade igual a 0.75 para o Ensino Médio, 0.83 para o Ensino Fundamental I e 0.85 para o Ensino Fundamental II, o que indica uma adequação razoavelmente boa. Quando se trata de Ensino verificamos confiabilidade igual a 0.88 para o Ensino Médio, 0.84 para o Ensino Fundamental I e 0.81 para o Ensino Fundamental II, o que indica uma adequação razoavelmente boa. Quanto à separação dos itens, os valores apontam que a amostra é suficiente para garantir uma hierarquia, em termos de dificuldade dos itens de ambos os instrumentos. Tais valores estão conforme literatura para esse quadro exposto com índices de separação de itens baixos > 3 e com confiabilidade > 0.9 .

Os valores do alfa de *Cronbach* para os dois instrumentos dão indícios de boa consistência interna. Sendo assim, de acordo com a tabela 22, há uma boa confiabilidade para todos os níveis de escolaridade. Para o Ensino Fundamental I, 0.83 e 0.91 para o Ensino Fundamental II, 0.83 e 0.87 para o Ensino Médio. Valores de acordo com a literatura (NUNNALLY, 1998; KLINE, 1993).

Nível de escolaridade	Alfa de Cronbach Instrumento I	Alfa de Cronbach Instrumento II
Fundamental 1	0.83	0.91
Fundamental 2	0.85	0.89
Médio	0.83	0.87

Tabela 20: valores de alfa de Cronbach para o instrumento I e II

Conforme os valores expostos na tabela 20, interpretamos que no decorrer da escolarização básica o instrumento II possui uma maior consistência interna (variação entre 0.87 a 0.91) do que o instrumento I.

5.3 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Com a CFA realizada para os dois instrumentos, novas evidências de validade de estrutura interna foi oferecida ao modelo teórico para acessar a atitude dos estudantes frente à Ciência e frente ao Ensino. Nossos resultados apontam que o modelo de 4 fatores, para ambos os tipos de atitude, são coerentes de acordo com o nosso objetivo geral, caracterizando o constructo atitude.

Nesse cenário, modelo de 4 fatores foi adotado para acessar a *atitude de estudantes frente à Ciência* e a *atitude de estudantes frente ao Ensino*, com 25 e 24 itens, respectivamente em escala Likert. Os modelos que desenhamos teoricamente, exibidos nas figuras 6 e 7, não foram empiricamente corroborados.

Seguindo para uma Modelagem Rasch, verificamos que temos bons modelos construídos sobre o construto psicológico atitude respaldados por propriedades psicométricas e com valores de ajustes plausíveis conforme a literatura. Como também que os nossos instrumentos construídos dimensionam traços distintos. Ou seja, a *atitude dos estudantes frente ao Ensino* possui melhores resultados do que as análises de *atitude dos estudantes frente à Ciência*, o que fornece indícios para interpretarmos que se trata, realmente de construtos diferentes.

Interpretamos que essa distinção é essencial, pois a *atitude dos estudantes frente à Ciência* não demanda necessariamente posicionamentos sobre conteúdos que são de natureza escolar. Tal evidência, mais vivenciada pelos estudantes, garante uma *atitude de estudantes para o Ensino* assentada em reações mais positivas. Conforme os resultados, essas reações estão relacionadas mais a identidade com a abordagem de

conteúdos científicos junto a uma motivação intrínseca seguida da identidade com a abordagem de ensino.

CAPÍTULO 6

ATITUDE FRENTE AO ENSINO X ATITUDE FRENTE À CIÊNCIA

Neste capítulo investigamos como se configura os dois tipos de atitude nos diferentes níveis de escolarização. Para isso, utilizamos as medidas de proficiência obtidas pela Modelagem Rasch e investigamos como o traço atitude está dimensionado em cada um dos instrumentos.

Inicialmente avaliamos, de maneira geral, como foi o endossamento dos estudantes em relação aos traços a partir dos mapas de itens obtidas na Modelagem Rasch, realizada no *software Winsteps*. Em seguida fazemos uma comparação entre as atitudes demonstradas pelos estudantes, para cada tipo, nos três níveis de escolarização, procurando elencar possíveis fatores que influenciam no traço.

Encerramos com uma análise da relação entre *atitude dos estudantes frente ao Ensino* e *atitude dos estudantes frente à Ciência*. Todas as análises conduzidas nesse capítulo foram realizadas a partir de testes estatísticos clássicos, aplicados às medidas intervalares obtidas pela modelagem anterior.

6.1 CONFIGURAÇÃO GERAL DA ATITUDE DOS ESTUDANTES FRENTE À CIÊNCIA E FRENTE AO ENSINO

A questão dessa análise pode ser sistematizada de acordo com o problema de pesquisa: Como se apresenta, de maneira geral, a atitude dos alunos frente ao Ensino e frente à Ciência, em cada nível de escolarização?

Para responder essa questão nos valem os mapas pessoas-itens, exibidos nas Figuras 19 e 20 referentes ao instrumento I e II, respectivamente. Utilizamos esses mapas para representar a distribuição dos participantes e itens na escala. De acordo com as referidas figuras, observamos que pessoas e itens que se localizam dentro do intervalo -2 e $+2$, e a letra M representa a média o traço das pessoas como também a média da dificuldade dos itens.

Interpretamos que quando o M do lado das pessoas, que representa a média do traço atitude, está acima do M do lado dos itens, que representa a média de dificuldade dos itens, temos que os respondentes têm uma tendência de endossar os itens, ou seja, demonstram uma atitude mais positiva.

Em relação à *atitude de estudantes frente à Ciência*, os mapas da Figura 19 exibem maior endossamento nos três níveis de escolaridade, sendo que a maioria dos itens tem medida mediana em termo de endossamento. No nível fundamental, esses itens se agrupam nos fatores *Ciência e Interesse* ou *Ciência e Cotidiano*; sendo que para o nível médio alguns dos itens se agrupam em *Ciência, Política, Sociedade e Ética*. Notamos que no nível fundamental 1 e 2 o item i7 *O conhecimento científico me ajuda a compreender melhor o meio ambiente*, é o mais fácil de ser endossado. Enquanto que para estudantes do nível médio, o item i25, *Todos os resultados de pesquisa científica devem ser compartilhados com a sociedade*, é considerado o item mais fácil de ser endossado.

INPUT: 367 PERSON 14 ITEM MEASURED: 365 PERSON 14 ITEM 70 CATS WINSTEPS 3.70.0

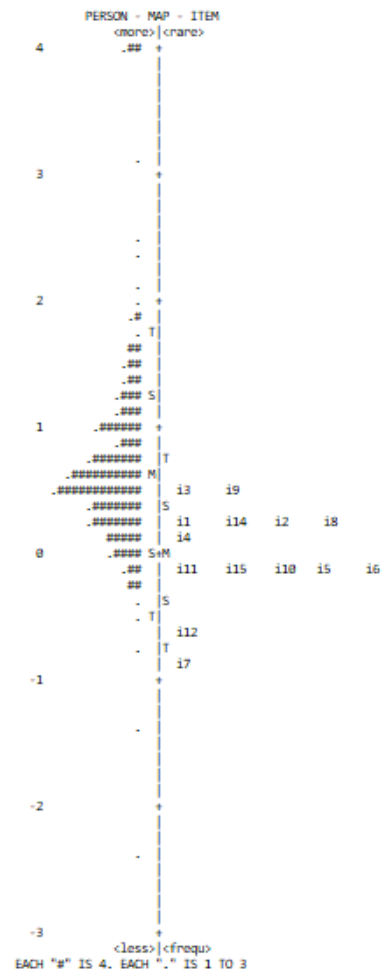


TABLE 12.5 cienciafundIrodarNA.xlsx ZOU667WS.TXT Sep 23 13:39 2019
INPUT: 367 PERSON 14 ITEM MEASURED: 365 PERSON 14 ITEM 70 CATS WINSTEPS 3.70.0

figura 19: Mapa de pessoas-itens, instrumento I, ensino fundamental I para instrumento de Ciência

INPUT: 570 PERSON 25 ITDM MEASURED: 570 PERSON 25 ITDM 125 CATS WINGSTEPS 3.70,0

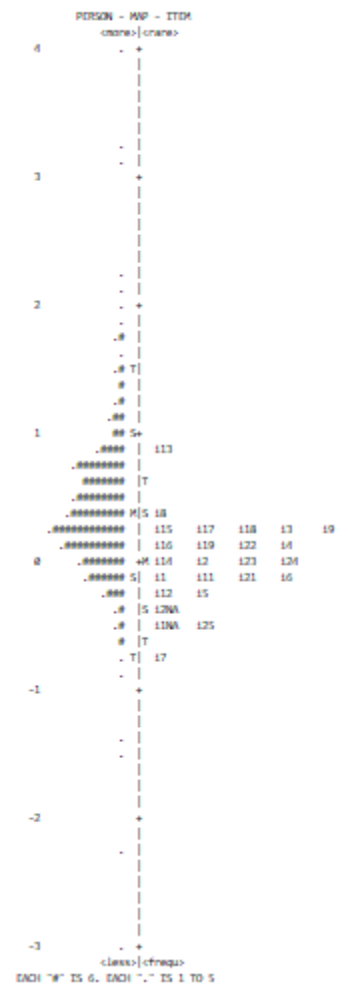


Figura 19: Mapa de pessoas-itens, instrumento I, ensino fundamental II para Ciencia.

INPUT: 951 PERSON 25 ITEM MEASURED: 951 PERSON 25 ITEM 125 CATS WINGSTEPS 3.7N.0

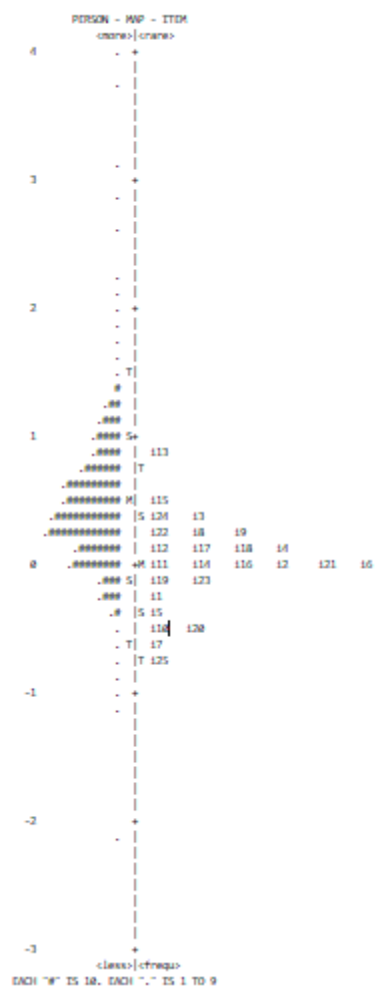


Figura 19 Mapa de pessoas-itens, instrumento I, ensino médio para instrumento deCiencia.

Em relação ao instrumento de *atitude dos estudantes frente ao Ensino*, o item i1 *Quando não entendo o assunto pergunto ao professor* é o mais fácil ser endossado para o nível fundamental 1, 2 e médio, sendo que para o fundamental 2 e médio o item i10 *As aulas de Ciências são legais quando envolvem experimentos* é considerado um item fácil de endossamento. Enquanto que para todos os níveis de escolaridade o item i21 *Procuro questões dos anos anteriores da Provinha Brasil (SAEB ou Prova Brasil) para resolver e ser aprovado nas provas de Ciências* é o item mais difícil de endossamento.

Para o item 21 entendemos que como a Provinha Brasil, ou provas similares, não possuem questões de Ciências - nos anos em que os instrumentos foram aplicados - é um item ainda de difícil acesso para os respondentes. Futuros pesquisadores, ao aplicar os instrumentos desta pesquisa, poderão ter melhores interpretações. Isto porque a Provinha Brasil, a partir de 2020, terá questões do componente curricular Ciências.

Todos os referidos itens fáceis estão relacionados ao fator *Identidade com o professor* e *Identidade com a Abordagem de Ensino* com alto endossamento, e o item difícil ao fator *Motivação Extrínseca*. De uma forma geral, nos três níveis de escolaridade, a maioria dos itens está agrupada no fator em abordagem de conteúdo com motivação intrínseca com médio endossamento.

Diante do exposto, os respondentes demonstram uma atitude mais positiva para cada atitude. De acordo com os mapas das Figuras 19 e 20, notamos que conforme a média da proficiência dos participantes a *atitude dos estudantes frente ao Ensino* está acima da média de dificuldade do item, e, então avaliamos que esse tipo de atitude é mais positiva do que em relação *atitude dos estudantes frente à Ciência*.

INPUT: 367 PERSON 24 ITEM MEASURED: 365 PERSON 24 ITEM 128 CATS WINSTEPS 3.70.0

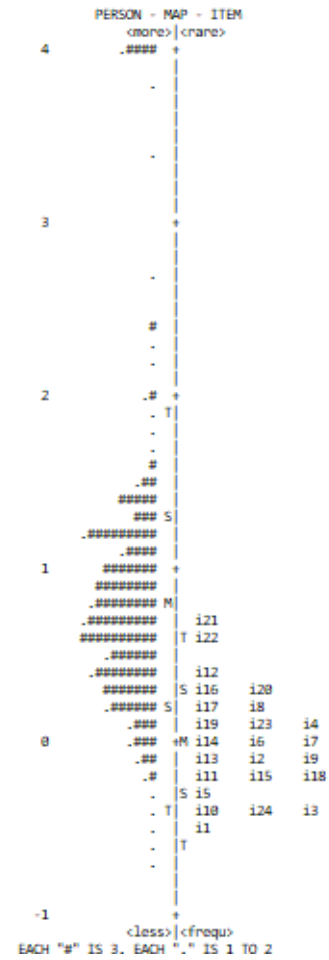


Figura 20: Mapa de pessoas-itens, instrumento II, ensino fundamental I para instrumento de Ensino

INPUT: 951 PERSON 24 ITEM MEASURED: 949 PERSON 24 ITEM 120 CATS MINSTEPS 3.78.0

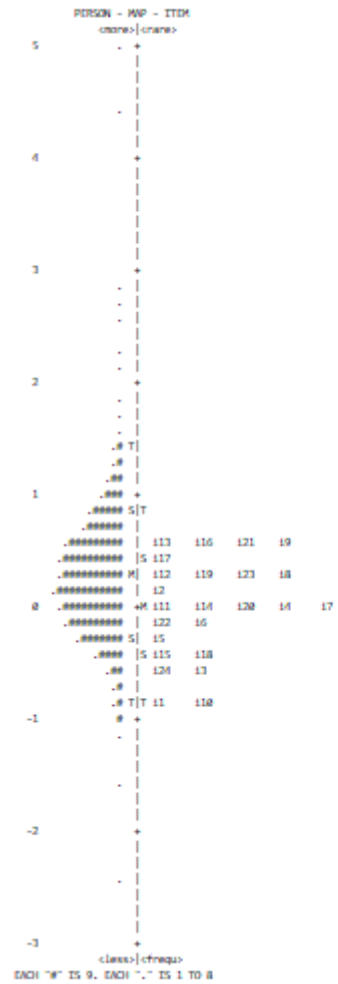


Figura 20: Mapa de pessoas-itens, instrumento II, ensino médio para instrumento de Ensino

Para essa atitude, ainda notamos que enquanto a dificuldade média dos itens do nível médio diminuiu, a dificuldade média dos itens do nível fundamental I aumenta. Interpretamos que esse aumento de dificuldade dá indícios de confusão entre os itens para os respondentes do primeiro nível de escolaridade seja devido à arbitrariedade das respostas geradas por um entendimento limitado das crianças.

6.2. PREPARAÇÃO DA ANÁLISE

Para conduzir a análise de comparações dos dois tipos de atitude nos diferentes níveis de escolarização, inicialmente conduzimos uma análise prévia para definirmos adequadamente que tipo de teste aplicar, uma vez que tais comparações serão realizadas em termos de diferenças de médias de medidas intervalares. Esse procedimento é necessário para garantir a validade de interpretação de resultados obtidos pelas análises, pois cada teste estatístico é baseado em pressupostos de distribuição populacional, escalas, variância amostral. Dessa forma, é imprescindível, quando utilizamos métodos de análise quantitativa, nos certificar de que os critérios para aplicação de cada teste sejam satisfeitos, pois do contrário podemos propor interpretações equivocadas.

Para identificar que tipos de testes (paramétricos ou não paramétricos) podem ser aplicados nas medidas referentes à atitude, conduzimos um teste de normalidade (Kolmogorov-Smirnova e Shapiro-Wilk) em que avaliamos a hipótese de que as médias para os dois tipos de atitudes são iguais. Isso foi feito para as medidas relativas para os dois tipos de atitudes (Tabela 21) e depois especificando cada nível de escolaridade (Tabela 22)

Tipos de atitude	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Cie	,152	1888	,000	,875	1888	,000
Ens	,092	1888	,000	,876	1888	,000

Tabela 21: teste de normalidade para os dados da pesquisa.

Tipo de atitude	Nível	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Cie	1	,104	367	,000	,891	367	,000
	2	,107	570	,000	,877	570	,000
	3	,140	951	,000	,795	951	,000
Ens	1	,076	367	,000	,945	367	,000
	2	,123	570	,000	,861	570	,000
	3	,085	951	,000	,823	951	,000

Tabela 22: teste de normalidade considerando divisões da amostra N=1.888 conforme o nível de escolaridade. Legenda: 1 = amostra nível fundamental 1, 2=amostra nível fundamental 2, 3= amostra nível médio.

O teste de normalidade avalia a possibilidade de uma distribuição normal: Kolmogorov-Smirnova é mais adequado para amostras $n < 50$, enquanto que Shapiro-Wilk para amostras $n > 50$ (FIELD, 2009). Notamos nas tabelas 21 e 22 que nossa amostra se insere no teste Shapiro-Wilk. Concluimos que como os testes não tem distribuição normal, não podemos aplicar testes paramétricos, como a ANOVA ou Regressão linear. Por isso utilizamos testes não paramétricos, que em conformidade com Field (2009), são testes de hipóteses que não requer uma distribuição normal da população para prosseguirmos com as análises.

6.3. ATITUDE DE ESTUDANTES FRENTE AO ENSINO E FRENTE A CIÊNCIA

Nesta seção buscamos responder às questões relacionadas aos nossos objetivos específicos:

- a) A atitude para o Ensino é diferente da atitude para Ciência?
- b) A atitude para o Ensino e para a Ciência muda a depender no nível de Escolarização?
- c) Algum preditor interfere na Atitude para a Ciência e na atitude para o Ensino?
- d) Existe relação entre atitude para o Ensino e atitude para Ciência?

Para cada uma dessas indagações um teste estatístico não paramétrico foi aplicado, uma vez que as distribuições não são normais.

6.3.1 ATITUDE FRENTE AO ENSINO X ATITUDE FRENTE A CIÊNCIAS

A fim de avaliar se há diferença do traço atitude dimensionado pelos dois tipos de questionários aplicados, conduzimos uma análise de diferença de *ranks*. Lidamos com *ranks*, ao invés de médias, porque para testes não paramétricos não podemos interpretar as variáveis em termos de desvios ou erros padrões (FIELD, 2009).

Em conformidade com Field (2009), os testes não paramétricos podem ser usados tanto para variáveis nominais como para variáveis ordinais bem como tais testes ressaltam que não se encontram muitas diferenças entre variáveis de estudo, mas teoricamente diferenças existem e estão camufladamente dentro do teste não paramétrico. Assim, conduzimos uma análise de diferença de *ranks* através do teste Friedman, referente ao teste t de Student paramétrico. O resultado desse teste está sistematizado na Tabela 23 bem como na Figura 21.

Total N	1.888
Test Statistic	50,900
Degrees of Freedom	1
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,000

1. Multiple comparisons are not performed because there are less than three test fields.

Tabela 23: análises descritivas de acordo com o teste de Friedman

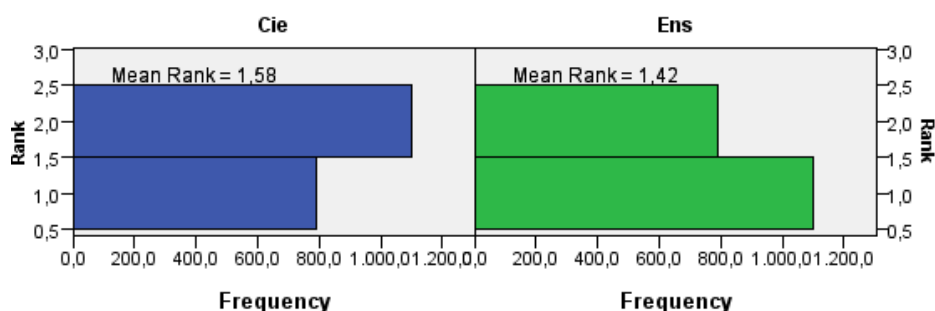


Figura 21: ranks de duas amostras relacionadas via análise de variância de Friedman.

O teste Friedman avalia se a diferença das medidas (dimensionadas por *ranks*) relacionadas aos tipos de atitudes são distintas, em um nível de significância de 95%. De acordo com a Figura 21 em que temos *ranks* de duas amostras relacionadas via análise de variância de Friedman, temos uma média do *rank* para Ciência de 1.58, enquanto que para o ensino é de 1.42.

Notamos também que o teste Friedman nos forneceu uma estatística 50.900 com $p = 0,000$, o que significa dizer que as diferenças encontradas para as médias são significativas. Assim, nosso primeiro resultado sobre atitude indica que o posicionamento frente à Ciência é dimensionado de maneira mais positiva do que frente ao Ensino, levando-se em consideração os três níveis de escolaridade em conjunto.

6.3.2 ATITUDE E NÍVEL DE ESCOLARIZAÇÃO

Para responder a questão *A atitude para o Ensino e para a Ciência muda a depender no nível de Escolarização?* comparamos as medidas relativas à atitude no ensino fundamental 1, fundamental 2 e ensino médio. Isso foi feito empregando o teste Kruskal-Wallis, correspondente ao teste paramétrico ANOVA, que compara subgrupos de uma amostra.

Os gráficos das Figuras 22 e 23 ilustram as medidas em cada nível de escolarização para atitude frente ao Ensino e frente à Ciência, respectivamente.

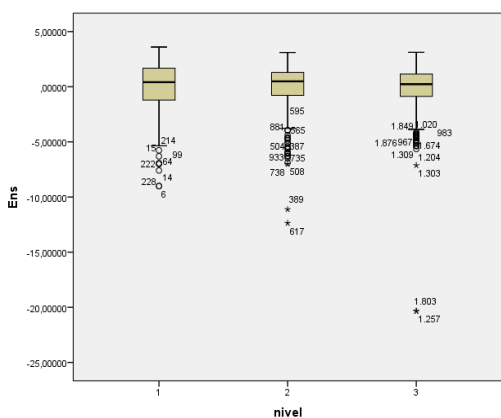


Figura 22: medidas em cada nível de escolarização para instrumento I

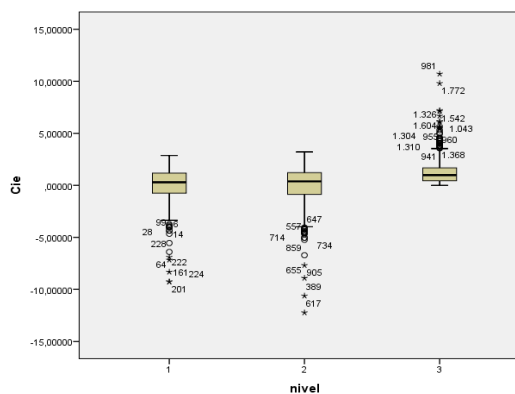


Figura 23: medidas em cada nível de escolarização para instrumento II

Para atitude frente ao Ensino, parece haver um decréscimo na medida do traço na amostra correspondente aos alunos do ensino médio, enquanto o efeito contrário parece acontecer para atitude frente à Ciência. Ou seja, há um indicativo de que a atitude para a Ciência fica mais positiva ao longo da escolarização, enquanto que para o ensino ela decresce. Esse resultado em particular parece estar relacionado ao decréscimo da motivação dos alunos durante a vida escolar apontado na literatura frente à Ciências (MENEGOTTO e ROCHA FILHO, 2008; OSBORNE et al, 2003).

Embora a literatura não especifique a atitude da forma que fizemos (para o Ensino e para Ciência) interpretamos que nosso estudo contribua para delimitar melhor o que diminui: um traço relacionado à disposição para se envolver, se posicionar e se interessar pelo ensino. E isso nos chama a atenção para o tipo de ensino que propomos nas aulas de Ciências, principalmente no que se remete às metodologias didáticas empregadas.

Contudo, para avaliar se as diferenças para as medidas de atitude são significativas, é necessário aplicar um teste de diferença de médias dos ranks, o Kruskal Wallis. Ilustramos os resultados na tabela 24

Tipo de atitude	nível	N	Mean Rank
Cie	1	367	751,05
	2	570	761,85
	3	951	1128,62
	Total	1888	
Ens	1	367	970,86
	2	570	960,58
	3	951	924,69
	Total	1888	

Tabela 24: teste de diferença de médias dos ranks, Kruskal Wallis.

Test Statistics^{a,b}

	Cie	Ens
Chi-Square	218,669	2,610
df	2	2
Asymp. Sig.	,000	,271

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: nivel

Tabela 25: resultados complementares a Tabela 24.

Apesar de percebermos, pelas tabelas 24 e 25, o aumento da média do rank para Ciência e o decréscimo da média do rank para Ensino, o teste indica que não há diferença significativa ($p= 0,000$ para Ciência e $p = 0,271$ para Ensino), em um nível de confiança de 95%, considerado alto para interpretar fenômenos na área educacional, que lida com muitas variáveis que não se pode controlar (PASQUALI, 2003; OSBORNE et al, 2003).

6.3.3 PREDITORES DE ATITUDE

Para responder à questão *Algum preditor interfere na Atitude para a Ciência e na atitude para o Ensino?* aplicamos testes de diferença de média de *ranks* das medidas referentes à atitude frente ao Ensino e à atitude frente a Ciência, considerando a amostra dividida em diferentes subgrupos: pela natureza da instituição, pelo sexo, pela idade.

a) Instituição

Aplicando também o teste Kruskal Wallis, avaliamos se a natureza da instituição pode interferir para uma atitude dimensionada mais positivamente. Consideramos quatro tipos de instituição: 1=municipal, 2=estadual 3=federal, 4=privada. A tabela 26 exhibe os resultados desse teste.

Tipos de atitude	natureza da instituição	N	Mean Rank
Cie	1	671	749,35
	2	488	1142,38
	3	216	1102,05
	4	513	945,17
	Total	1888	
Ens	1	671	952,09
	2	488	917,75
	3	216	1000,44
	4	513	936,46
	Total	1888	

Tabela 26: Ranks entre as naturezas das instituições para os dois níveis de escolaridade utilizando o teste de Kruskal Wallis.

Test Statistics^{a,b}

	Cie	Ens
Chi-Square	168,314	3,691
df	3	3
Asymp. Sig.	,000	,297

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: natureza da instituição

Tabela 27: Diferenças estatísticas entre os tipos de atitudes para natureza de instituição

De acordo com as tabelas 26 e 27, embora pareça haver uma tendência das escolas públicas estaduais e federais em exibirem uma atitude para Ciência dimensionada mais positivamente que os outros, essa diferença não é significativa. Para Ensino, os alunos da escola federal parecem ter uma atitude dimensionada mais positivamente que os demais, embora também para essa atitude a diferença também não seja significativa ($p=0,297$).

b) Idade

Aplicando o teste Kruskal Wallis, avaliamos se a idade pode interferir para uma atitude dimensionada mais positivamente. A tabela 28 e os gráficos das figuras 24 e 25, exibem os resultados deste teste.

Tipos de atitude	V19	N	Mean Rank
Cie	8	79	896,20
	9	68	643,88
	10	102	745,90
	11	85	694,72
	12	152	716,84
	13	125	747,68
	14	227	883,60
	15	354	1032,75
	16	332	1038,00
	17	240	1106,84
	18	97	1072,44
Total		1861	
Ens	8	79	1103,30
	9	68	859,52
	10	102	995,44
	11	85	905,90

12	152	947,13
13	125	927,01
14	227	974,68
15	354	867,22
16	332	958,93
17	240	886,96
18	97	918,78
Total	1861	

Tabela 28: rank estatístico utilizando o teste Kruskal Wallis *para a relação tipos de atitude versus idade (V19).*

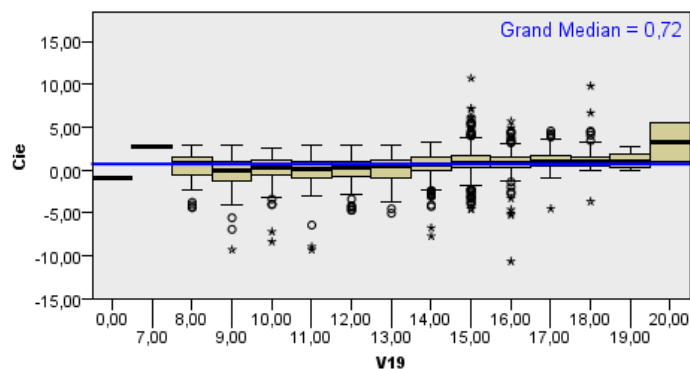


Figura 24: Gráfico referente à relação da atitude dos estudantes frente à Ciência *versus* idade (V19)

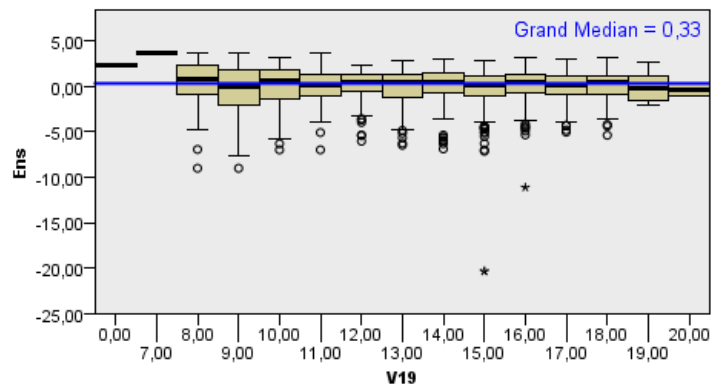


Figura 25: Gráfico referente à relação da atitude dos estudantes frente ao Ensino *versus* idade (V19)

Em relação a variável idade observamos para os dois tipos de atitudes com valores bem próximos da média (linha azul da Figura 24), indicando que elas parecem ser as mesmas. Os estudantes com faixa etária entre 09 anos ($N = 68$) e 12 anos de idade possuem um dimensionamento negativo quanto à Ciência, aumentando sua atitude a partir dos 18 anos ($N=97$), com maior evidência aos 20 anos.

Enquanto que, observamos na Figura 25 que há uma tendência de um dimensionamento positivo aos 08 anos (N= 79) frente ao Ensino decrescendo aos 09 anos (N = 68) e 10 anos de idade (N = 108). No entanto, a atitude dos estudantes de 11 a 17 anos é estável com uma tendência em decrescer novamente a partir dos 18 anos (N=97), sendo que aos 20 anos há uma queda da atitude dos estudantes em relação ao Ensino. O Teste Kruskal Wallis indicou que não há diferença das médias para a idade, mas percebemos essa tendência descrita anteriormente.

Conforme a literatura (AWAN et al, 2011; OSBORNE et al, 2003; VÁZQUEZ e MANASSERO, 2008) é esperado esses resultados no qual ressalta que com passar da idade há uma mudança de atitude, e, que de uma forma geral conforme os níveis de escolaridades há mudança na atitude.

c) Sexo

Aplicando os testes teste Kruskal Wallis, avaliamos se o sexo pode interferir para uma atitude dimensionada mais positivamente. A tabela 29 e os gráficos das Figuras 26 e 27 mostram que não há diferença significativa entre estudantes de ambos os sexos para uma atitude frente à Ciência bem como para uma atitude frente ao Ensino. Isso, em certa medida, contraria resultados apontados na literatura, que demarcam uma atitude mais positiva em relação à Ciência para os meninos que para as meninas (BLICKENTAFF, 2005; RUBIN et al, 2003; OSBORNE et al, 2003).

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Cie is the same across categories of sexo.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,002	Reject the null hypothesis.
2	The distribution of Ens is the same across categories of sexo.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,728	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Tabela 29: relação dos tipos de atitude versus sexo.

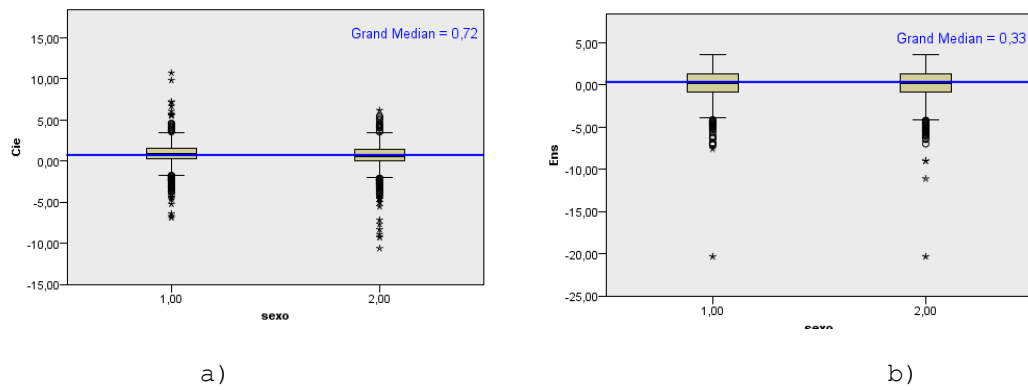


Figura 26: gráficos da relação dos tipos de atitude versus sexo. **Legenda:** 1=menina, 2=menino. a) atitude de estudantes frente à Ciência. b) atitude de estudantes frente ao Ensino.

d) Cidade

Aplicando os testes teste Kruskal Wallis, avaliamos também se a cidade pode interferir para uma atitude dimensionada mais positivamente. As tabelas 30 e 31 bem como os gráficos da figura 27 exibem esses resultados.

Tipo de atitude	Cidade	N	Mean Rank
Cie	1	802	927,94
	2	1086	956,73
	Total	1888	
Ens	1	802	880,15
	2	1086	992,02
	Total	1888	

Tabela 30: relação dos tipos de atitude versus cidade. **Legenda:** 1 = Salvador-Ba 2 = Barreiras-Ba

Test Statistics^{a,b}

	Cie	Ens
Chi-Square	1,287	19,424
df	1	1
Asymp. Sig.	,257	,000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: cidade

Tabela 31: rank da relação dos tipos de atitude versus cidade. **Legenda:** 1 = Salvador-Ba 2 = Barreiras-Ba

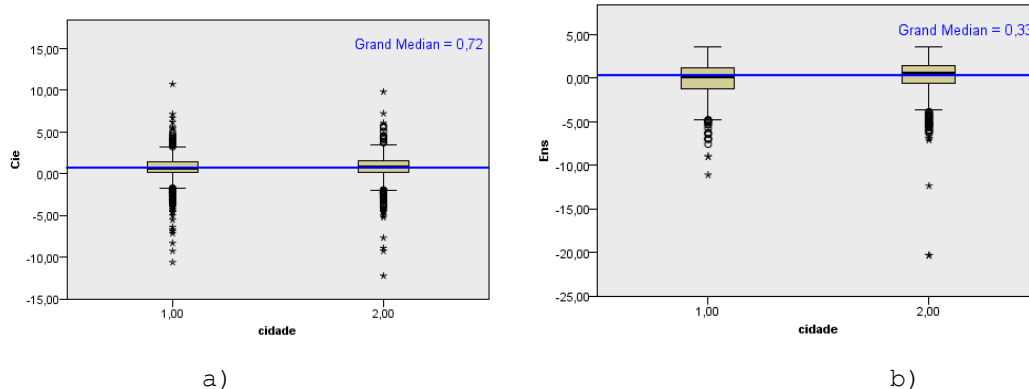


Figura 27: gráficos da relação dos tipos de atitude versus cidade. Legenda: 1 = Salvador-Ba 2 = Barreiras-Ba. a) atitude de estudantes frente à Ciência. b) atitude de estudantes frente ao Ensino

Verificamos que em relação à Ciência não há diferença significativa entre os estudantes de Barreiras e Salvador com valores bem próximos da média. Enquanto que, em relação ao Ensino os alunos de Barreiras (N=1086) há uma tendência em possuir uma maior atitude do que estudantes de Salvador (N=802), mas não houve evidência de que sejam diferentes.

6.3.4 RELAÇÃO ENTRE ATITUDE FRENTE AO ENSINO E ATITUDE FRENTE À CIÊNCIA

Para avaliarmos a última questão, referente à existência de relação entre a atitude para o Ensino e Atitude para a Ciência, aplicamos o teste não paramétrico de correlação Spearman, cujo resultado está explicitado na tabela 32.

Correlations				
		Cie	Ens	
Spearman's rho	Cie	Correlation Coefficient	1,000	,207**
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	1888	1888
	Ens	Correlation Coefficient	,207**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	1888	1888

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabela 32: Correlações entre as atitudes

O coeficiente de correlação é significativo ($p=0,000$), mas é relativamente baixo (0,207), se considerarmos que pode variar de -1 (totalmente correlacionado, negativamente) até 1 (totalmente correlacionado, positivamente). Nosso resultado aponta que, embora haja uma correlação significativa e positiva, ela não é alta, indicando que esses dois tipos de atitudes são, em certa medida independentes. Se pensarmos que a Ciência está mais dimensionada por aspectos culturais do que formais, enquanto o ensino de Ciências é delineado por uma formalização característica do domínio acadêmico, podemos entender que a atitude frente a esses dois campos seja, de fato, distinta, ainda que correlacionada em alguma instância.

6.4 SÍNTESE DOS RESULTADOS

Verificamos que os respondentes demonstram uma atitude positiva/negativa para cada atitude. Notamos que de acordo com a média da proficiência dos participantes a *atitude dos estudantes frente ao Ensino* está acima da média de dificuldade do item, e, então avaliamos que esse tipo de atitude é mais positiva do que em relação a atitude dos estudantes frente à Ciência.

Para essa atitude, ainda notamos uma alta dificuldade dos itens para o nível fundamental, o que fornece indícios de confusão entre os itens para os respondentes devido à arbitrariedade das respostas geradas por um entendimento limitado das crianças. Contudo, para a atitude de *atitude dos estudantes frente ao Ensino* essa limitação não acontece e entendemos que as crianças são submetidas a todo instante a organizar pensamentos e ações diante de conteúdos trabalhados em aula de Ciências.

Ainda notamos que os estudantes do nível médio demonstram uma atitude positiva que aumenta mais para Ciência do que para Ensino. Entendemos que esses sujeitos possuem uma maior maturidade para organizar pensamentos e ações diante de discussões científicas bem como de conteúdos curriculares, em especial a Física. Além disso, ressaltamos um contato mais significativo com meios de divulgação e uso de tecnologias. A citar: tv, celulares, jogos, carros e etc.

Por fim, verificamos através dos testes clássicos que os nossos dados não se adequam a um padrão de normalidade e parametrização. Então, recorreremos a testes não

paramétricos para análise. De uma forma geral, os nossos dados corroboram alguns aspectos da literatura e outros não. Verificamos que há pouca mudança de atitude no decorrer da escolarização, em relação à Ciência, Ciências e Física, mas que há um indicativo de que os estudantes de nível médio apresentem atitude mais positiva em relação à Ciência.

Além disso, os dados exibem uma fraca correlação entre os tipos de atitudes estudadas. Verificamos, por exemplo, que para o preditor sexo não há diferença significativa entre o masculino e o feminino o que difere dos apontamentos da literatura (MENEGOTTO e ROCHA FILHO,2008; OSBORNE et al, 2003).

Enquanto que para o preditor nível de instituição, estudantes da rede estadual apresentou uma pequena, mas pouca, tendência em possuir uma atitude mais positiva em relação à Ciência, o que para Ciências ou Física não é observado. Em conformidade com Osborne et al (2003) há um declínio de números de estudantes que escolhem estudar assuntos científicos em componentes como Ciências, e, em conformidade com Talim (2004) com o componente Física.

De acordo com o último teste, verificamos que há uma correlação significativa e positiva, porém não é alta, indicando que esses dois tipos de atitudes são, em certa medida independentes. Nesse cenário, notamos que as opiniões e organização de pensamentos são específicas do sujeito, podendo ser argumentada e socializada, mas com ação diferente na qual pode mudar em função da situação que o mesmo se encontra.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atitude é uma variável complexa e latente, pois não pode ser acessada diretamente sendo necessário um conjunto de dados observáveis que geralmente devem estar associados às tendências de respostas dos sujeitos. Com a crescente discussão sobre a atitude, pesquisas trazem discussões sobre sua associação com a Ciência e o Ensino bem como a cerca de instrumentos de medição. Um instrumento de coleta de dados para esse constructo psicológico deve ser bem construído para que interpretações não se realizem de forma enviesada.

Nessa perspectiva, buscamos responder ao problema “Como se apresenta, de maneira geral, a atitude dos alunos frente ao Ensino e frente à Ciência, em cada nível de escolarização?”. Assim, construímos dois instrumentos de coleta de dados, em escala Likert, baseado em modelo psicométrico, para acessar atitude de estudantes em frente à Ciência (instrumento I) e outro para acessar atitude de estudantes frente ao Ensino (instrumento II) de dois componentes curriculares, Ciências e Física.

Caracterizamos atitude frente à Ciência como uma disposição ou tendência de um indivíduo para organizar pensamentos, emoções e comportamentos em relação à Ciência, sendo que elementos diagnósticos para essa organização são derivados de discussões de conteúdos escolares. A atitude frente ao Ensino foi caracterizada como a disposição ou tendência de um indivíduo para organizar pensamentos, emoções e comportamentos em direção a componentes curriculares. Essas definições são adequações sobre a definição de Holanda (1986 apud TORRES e NEIVA, 2011), e Osborne et al (2003). Apesar de haver semelhanças nas definições das supracitadas atitudes, essas são diferentes. Observamos isto através dos fatores constituintes que compõe cada modelo.

Para tanto, construímos um banco de itens para cada tipo de atitude, pressupondo modelos teóricos de 05 fatores e 25 itens. Em diferentes amostras, validamos o instrumento I em duas rodadas e o instrumento II em uma única rodada, com diferentes amostras (total de 649 participantes). Os dados foram submetidos a uma análise pareada seguida de uma análise exploratória (frequência categórica e análise fatorial exploratória). Diante a essas análises, os modelos teóricos não corroboraram empiricamente e tivemos um modelo de 04 fatores para ambas as atitudes, com 25 itens no instrumento I e 24 itens no instrumento II, em escala Likert.

Em seguida conduzimos nossas análises submetendo os dados da pesquisa (total de 1.888 participantes) para uma análise confirmatória, modelagem Rasch e testes clássicos. Na análise

confirmatória, as referidas análises, para ambos os instrumentos, mostraram que os modelos de 04 fatores são bons e adequados para acessar a variável latente atitude. Para tanto, temos fatores definidos como credibilidade com a Ciência, Identidade com a abordagem de ensino, Motivação extrínseca. Verificamos que os respondentes demonstram uma atitude mais positiva que negativa para cada um dos tipos atitude investigadas, ou seja, no geral, eles tendem a endossar os itens que tratam ensino de Ciências e Ciência como relevantes, importantes e interessantes.

De uma forma geral, a pesquisa contribui tanto para o campo metodológico e de conhecimento acadêmico sobre atitude quanto do ponto de vista educacional, pois pode promover espaços de discussões entre educadores e pesquisadores da área. Do ponto de vista acadêmico nossa pesquisa contribui como um auxílio metodológico, em que a criação de instrumentos validados em escala de atitude é apoiada por um modelo psicométrico e favorece a discussão de um conhecimento geral observado por preditores (sexo, idade) e fatores (abordagem de ensino, credibilidade científica). Do ponto de vista educacional esperamos levantar uma discussão que direcione docentes a ter melhores ações didáticas e estratégias de ensino mais eficazes. Além disso, auxiliem as autoridades a suprir determinadas lacunas no setor educacional.

De acordo com os nossos resultados não houve distinções encontradas entre a Atitude frente ao ensino de Ciências e Atitude frente ao ensino de Física. No senso comum, se atribui uma atitude mais negativa em relação à Física do que à Ciências: será que o ensino de Ciências está no mesmo nível que o ensino de Física?

Esta discussão nos faz repensar até que ponto nosso ensino está defasado, desarticulado, ao passo de não termos uma mudança maior de atitude ao longo da escolarização. Assim, indagações surgem mediante a essas reflexões: o que pode causar esta defasagem no ensino? i) desvio de função docente na escola pública - professores ministram componentes curriculares que não são de sua área? ii) formação do professor nas instituições de ensino superior – será que nessas instituições não vem sendo realizado um trabalho adequado com licenciandos? iii) há ausência ou pouca discussão de conteúdos científicos associados aos conteúdos da ementa escolar?

Resultados e Implicações

Nossos resultados exibem uma construção das escalas de atitude para Ensino e Ciência propondo a separação desses dois traços, que acabaram por se mostrar diferentes tendo em

vista a baixa correlação entre as medidas. Evidenciamos que construir instrumentos apoiados em modelos psicométricos e analisar essas duas atitudes de forma distintas são produtos importantes nesta pesquisa, pois de forma geral a literatura não faz.

De acordo com os testes de hipóteses, verificamos que há uma diferença de atitude para Ensino e Ciência. Identificamos ainda que há pouca mudança da medida relacionada de à atitude no decorrer da escolarização, tanto em relação à Ciência, como em relação ao Ensino de Ciências e Física. Esse resultado não é esperado do ponto de vista educacional: ao instruir os sujeitos no campo do conhecimento científico, em processo mais formal como é a escolarização, espera-se que a atitude para ambos seja cada vez mais dimensionada positivamente e que estejam altamente correlacionadas. Isso pode indicar que nossas estratégias de ensino estejam contribuindo por um posicionamento mais negativo em relação ao Ensino. Mesmo assim, conseguimos identificar que, enquanto para a Ciência parece haver um aumento das medidas relacionadas à atitude (ela fica mais positiva) no decorrer da escolarização, isso não acontece para o Ensino.

Limitações desse estudo e possibilidades de pesquisa

Como qualquer estudo, esse trabalho tem muitas limitações e abre possibilidades para futuras pesquisas. Limitações essas relativas aos instrumentos com pouca adequação aos estudantes do ensino fundamental, bem como equívocos na utilização de “carinhas” pode ter atrapalhado o acesso ao traço dos mesmos. Além disso, os instrumentos foram respondidos por sujeitos da ampla faixa de idades, e, talvez seja melhor, os instrumentos serem modificados, para atender de maneira mais adequada, às diferentes faixas de idade. Assim, há uma possibilidade de um novo estudo: fazer as questões para estudantes do nível fundamental, em formato de entrevista, modificar a legenda, bem como ampliar a amostra.

Também tivemos limitações relativas à análise, pois faltou mais tempo para um estudo de preditores com métodos mais robustos, como regressão em árvore. Uma possibilidade é realizar essa análise futuramente. Ressaltamos que as técnicas psicométricas adotadas visaram interpretações mais coerentes à realidade escolar.

Apesar das limitações da tese, a mesma contribui para que novas hipóteses sejam levantadas, tanto em relação ao problema de pesquisa como em relação à metodologia empregada. Isso, certamente, é esperado para um trabalho de pesquisa acadêmica que lida com fenômenos educacionais complexos, como é o caso da atitude dos estudantes. Diante do

exposto, consideramos o campo temático atitude relevante como objeto de estudos e pesquisas para fins de diagnósticos educacionais.

REFERÊNCIAS

ABREU, M., VEIGA, F., ANTUNES, J., & FERREIRA, A. **Atitudes em relação à escola e a si próprio em alunos de contextos familiares diferenciados.** In Tavares et al. Orgs. *Ativação do Desenvolvimento Psicológico: Actas do Simpósio Internacional*, 194-200.2006.

ADESOJI, F.A. **Managing Students' Attitudes towards science through problem-solving instructional strategy.** *Anthropologist*, 10(1). 21-24, 2008.

AJZEN, Icek. **Nature and operation of attitudes.** *Annu. Rev. Psychol.* 52:27–58, 2001.

ALLPORT, Gordon W. **Attitudes.** Excerpted from an article in C. Murchison (Ed.), *Handbook of Social Psychology*, Clark University Press, Worcester, Mass, 1935.

AMANTES, A. **Contextualização no ensino de Física: Efeitos sobre a evolução do entendimento dos estudantes.** Tese de Doutorado, 275p. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil, 2009.

AMANTES, Amanda; COELHO, Geide Rosa; MARINHO, Rafael. **A medida nas pesquisas em Educação: empregando o Modelo Rasch para acessar e avaliar traços latentes.** *Revista Ensaio.* Belo Horizonte, v.17 ,n. 3, p. 657-684, set-dez, 2015.

ANTONIOLI, P. D. **Atitudes, Valores e Crenças de Alunos do Ensino Médio em Relação a Ciência e a Tecnologia.** Dissertação de Mestrado. 2012.

AWAN, R. U., SARWAR, M., NAZ, A., & NOREEN, G. **Attitudes Toward Science Among School Students Of Different Nations: A Review Study.** *Journal of College Teaching & Learning*, 8(2), 43-50. February de 2011.

BABBIE, Earl. **Métodos de pesquisas de survey.** Belo Horizonte: UFMG, 1999.

BENNETT, J. **Teaching and learning science.** New York: Continuum, 2003.

BENNETT, J.; LUBBEN, F.; HOGARTH, S. **Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching.** *Science Education*, 91 (3), pp. 347-370, 2007.

BLALOCK, C., LICHTENSTEIN, M., OWEN, S., PRUSKI, L., MARSHALL, C., TOEPPERWEIN, M. **In pursuit of validity: A comprehensive review of science attitude instruments 1935–2005.** *International Journal of Science Education*, 30(7), 961–977, 2008.

BLICKENTAFF, J. C. **Women and Science Careers : Leaky Pipeline or Gender Filter?** *Gender and Education*, 17(4), 369-386, October de 2005.

BOHNER, Gerd; DICKEL, Nina. **Attitudes and Attitude Change.** *Annu. Rev. Psychol.* 62:391–417, 2011.

BOHRNSTEDT, George. **Classical Measurement Theory: Its Utility and Limitations for Attitude Research.** *New Directions in Attitude Measurement.* Dagmar Krebs and Peter Schmidt (eds), Berlin, Walter De Gruyter, January 1993.

BORSBOOM, Denny. **Conceptual Issues in Psychological Measurement** (pp. 127-154). Amsterdam, 2003.

BORSBOOM, Denny; MELLENBERGH, Gideon; VAN HEERDEN, Jaap **The theoretical status of latent variables.** *Psychological Review*, 110, 203–219, 2003.

BORSBOOM, Denny; MELLENBERGH, Gideon; VAN HEERDEN, Jaap. **The Concept of Validity.** *Psychological Review* Copyright. American Psychological Association, Vol. 111, No. 4, 1061–1071, 2004.

BORSBOOM, Denny. **Measurement Latent Variable Theory.** *Interdisciplinary Research and Perspective. Measurement*, 6: 25–53, Mayo, 2008.

BRIGGS, B. H. **Student attitudes to physics.** *Physics Education*, 11(7), 483–487, 1976.

BRITO, M. R. F. **Um estudo sobre as atitudes em relação à matemática em estudantes de 1º e 2º graus.** Tese de livre docência não-publicada, Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP, 1996.

CHAUÍ, Marilena. **Capítulo 1 - Convite à Filosofia.** Unidade 7, As Ciências. Ed. Ática, São Paulo, 2000.

CHEN, SUFEN. **Development of an Instrument to Assess Views on Nature of Science and Attitudes Toward Teaching Science.** Wiley Periodicals, Inc. Sci Ed 90:803– 819, 2006.

CHRISTIDOU, V. **Interest, attitudes and images related to science: Combining students' voices with the voices of school Science, teachers, and popular science.** International Journal of Environmental and Science Education, 6(2), 141–159, 2011.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto.** John W. Creswell ; tradução Luciana de Oliveira da Rocha. - 2. ed. - Porto Alegre: Artmed, 2007.

CUNHA, Luisa M.A. da. **Modelos Rasch e Escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes.** Universidade de Lisboa. Faculdade de Ciências. Departamento de Estatística e Investigação Operacional. Dissertação de Mestrado. 2007.

MICHAELIS. DICIONÁRIO BRASILEIRO DA LÍNGUA PORTUGUESA.. Disponível em:
<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/atitude/>
Acesso: 04 de fevereiro de 2018.

EAGLY, A. H.; CHAIKEN, S. **The psychology of attitudes.** Fort Worth: Harcourt, 1993.

ERDEMIR, N. **Determining students' attitude towards physics through problem-solving strategy, Asia-Pacific.** Forum on Science Learning and Teaching, 10(2), 2009.

ERYILMAZ, A.; YILDIZ, I.; AKIN, S. **Investigating of Relationship between Attitudes towards Physics Laboratories, Motivation and Amotivation for the Class Engagement.** Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education. 59-64, 2011.

FAZIO, R. H.; Olson, M. A. **Implicit Measures in Social Cognition Research: Their Meaning and Uses.** Annual Review of Psychology, 54, 297-327, 2003. Disponível em : <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.psych.54.101601.145225>
Acesso: 26 de fevereiro de 2014.

FAZIO, R. H.. **Attitudes as Object-Evaluation Associations of Varying Strength.** Soc Cogn.; 25(5): 603–637, October 2007.

GARDNER, P. **Attitudes to science: A review.** Studies in Science Education, 2, 1–41, 1975.

GARDNER, P. L. **Measuring attitudes to science.** Research in Science Education, 25, 283–289, 1996.

GATTI, B. A. **A construção metodológica da pesquisa em educação: desafios.** Revista Brasileira de Política e Administração da Educação. v. 28, n. 1, p. 1334, jan/abr. 2012.

GOLINO, H. F.; GOMES, C. M. A. **Investigando estágios de desenvolvimento do raciocínio indutivo usando a Análise Fatorial Confirmatória, o Modelo Logístico Simples de Rasch e o Modelo de Teste Logístico Linear (Rasch Estendido).** In: GOLINO, H. F., et al. *Psicometria Contemporânea: Compreendendo os Modelos Rasch.* 1ª. ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, v. I, 2015. Cap. 9, p. 284-337.

GUIDO, Ryan Manuel D. **Attitude and Motivation towards Learning Physics.** International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT). Vol. 2 Issue 11, November, 2013.

GUNTHER, H. **Como elaborar um questionário.** Série: Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais, nº 01. Brasília, DF: UnB, Laboratório de Psicologia Ambiental, 2003.

HAUCK FILHO, Nelson. **Medida psicológica: o debate entre as perspectivas conceituais representacionista e realista.** *Avaliação Psicológica*, 13(3), pp. 399-408, 2014.

HAWORTH, CMA; DALE, PS; PLOMIN R. **A twin study into the genetic and environmental influences on academic performance in science in 9-year-old boys and girls.** *International Journal of Science Education.*;30:1003–1025, 2008.

HENDLEY, D.; PARKINSON, J.; STABLES, A.; TANNER, H. **Gender differences in pupil attitudes to the national curriculum foundation subjects of english, mathematics, science and technology in Key Stage 3 in South Wales.** *Educational Studies*. 21, 85-97, 1995.

HORN, J. L. (1965). **A rationale and technique for estimating the number of factors in factor analysis.** *Psychometrika*, 30(1), 179-185.

HULLEMAN, Chris S.; HARACKIEWICZ, Judith M. **Promoting Interest and Performance in High School Science Classes.** *Science* 04, Vol. 326, Issue 5958, pp. 1410-1412, Dec 2009.

LAROS, J. A. **Capítulo 7: O uso da análise fatorial: algumas diretrizes para pesquisadores.** In L. Pasquali (Org.), *Análise fatorial para pesquisadores* (pp. 163-184). Brasília, DF: LabPAM, 2005.

LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes.** *Archives of Psychology*, 140, 1–55, 1932.

KIND, P. M.; JONES, K.; BARMBY, P. **Developing attitudes towards science measures,** *International journal of science education*. 29 (7). pp. 871-893, 2007.

KLIN, P. **Personality: the psychometric view.** London: Routledge, 1993.

KOBALLA, T. R., Jr. **Attitude and related concepts in science education.** *Science Education*, 72, 115–126, 1998. Doi: 10.1002/sce.3730720202.

KROSNICK, J.A.; JUDD, C.M.; WITTENBRINK, B. **The measurement of attitudes**. In *The Handbook of Attitudes*, ed. D Albarracin, BT Johnson, MP Zanna, pp. 21–76. Mahwah, NJ: Erlbaum; 2005.

MARÔCO J. **Análise estatística com o PASW (SPSS Statistics)**. Pêro Pinheiro: Report Number; 2010.

MENEGOTTO, José Carlos; ROCHA FILHO, João Bernardes da. **Atitudes de estudantes do ensino médio em relação à disciplina de Física**. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 7 , nº2, 2008.

McCLELLAND, JOHN A.G. **Técnica de Questionário para Pesquisa**. IFUFRS, Porto Alegre. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/bjp/download/v06e/v06a06.pdf>
Acesso: 13/05/2015.

MILLAR, R.; OSBORNE, J. **Beyond 2000: science education for the future**. The report of a seminar series funded by the Nuffield Foundation. Londres: king's College, 1998.

MINNER, D.; LEVY, A.J.; CENTURY, J.. **Inquiry-Based science Instruction—What is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002**. *Journal of Research in Science Teaching*, 47 (4), pp. 474-496, 2010.

MIRANDA, Silvana Maria de.; PIRES, Maria Marlene de Souza; NASSAR, Silvia Modesto; SILVA, Carlos Alberto Justo da. **Mudança de atitudes dos estudantes durante o curso de medicina: um estudo de coorte. Changes in medical students' attitudes during the medical course: a cohort study**. *Rev. bras. educ. med.* vol.36 no.2 Rio de Janeiro Apr./June 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-55022012000400009>.

MOREIRA, M. A. **Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas**. *Revista Brasileira de Ensino de Física* , São Paulo, v.22, n.1, p. 94-99, 2000.

MOREIRA, Valdicea; MONTEIRO, Dirce Charara. **O uso de instrumentos e procedimentos de pesquisa sobre crenças: promovendo formação reflexiva.** Trab. Ling. Aplic., Campinas, 49(1): 205-221, Jan./Jun. 2010.

Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tla/v49n1/14.pdf> Acesso: 15 de Maio, 2014.

MUNBY, H. **Thirty studies involving the “Scientific Attitude Inventory”: What confidence can we have in this instrument?** Journal of Reassert in Science teaching, 20(2), 141–162, 1983.

MUNBY, H. **Issues of validity in science attitude measurement.** Journal of Research in Science Teaching, 34(4), 337-341, 1997.

NEIVA, E. R.; MAURO, T. G. **Atitudes e Mudança de Atitudes.** Em: C. V. Torres e E. R. Neiva, Psicologia Social: principais Temas e Vertentes (pp. 171-203). Porto Alegre: Artmed, 2011.

NUNNALLY, J. C. **Psychometric theory.** 2^a. ed. New York: McGraw-Hill, 1978.

ORTIGÃO, M. I. R. **Sala de aula de Matemática: a avaliação das práticas docentes.** BOLEMA – Boletim de Educação Matemática. Rio Claro (SP). Ano 22, Nº 33, p. 117-140, 2009.

OSBORNE, J.; SIMON, S.; COLLINS, S. **Attitudes towards science: a review of the literature and its implication.** International Journal of Science Education. 25(9), 1049-1079, 2003.

OSBORNE, J.; DILLON, J.. **Science education in Europe: Critical reflections (A report to the Nuffield Foundation).** 2008. Retrieved from http://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/Sci_Ed_in_Europe_Report_Final.pdf

OSBORNE, J., SIMON, S., & TYTLER, R. **Attitudes Toward Science: An Update.** American Educational Research Association, 1-20, 2009.

PAN, J. X.; THOMPSON, R. **Quasi-Monte Carlo EM algorithm for MLEs in generalized linear mixed models**. In: PAYNE, R.; GREEN, P. (Ed.). COMPSTAT. United Kingdom: Springer, 1998. cap. 58, p. 419 – 424.

PASQUALI, Luiz. **Teoria e métodos de medida em ciências do comportamento**. Luiz Pasquali (org.) Brasília: Laboratório de Pesquisa em Avaliação e Medida / Instituto de Psicologia / UnB: INEP, 1996.

PASQUALI, L. **Princípios de elaboração de escalas psicológicas**. Revista Psiquiátrica Clínica, 5, 25, 206-213, 1998.

PASQUALI, Luiz. **Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

PASQUALI, Luiz. **Psicometria**. Rev Esc Enferm USP.43(Esp):992-9, 2009.

PICKENS, J. **Attitudes and Perceptions**. In: M. BROWN, & R. SEKERAK (Ed.), Organizational Behavior in Health Care (pp. 43-68). Florida: Michael Brown, 2005.

RYAN, R.M.; DECI, E.L.. **Intrinsic and Extrinsic Motivation: Classic Definition and New Directions**. Contemporary Educational Psychology, New York, v.25, n.1, p.54-67, jan. 2000.

RODRIGUES, A. **Identidade do psicólogo social: reflexões sobre o problema no Brasil**. Revista da Sociedade de Psicologia do Rio Grande do Sul, 7, 14-17, 1981.

SCHWARZ, Norbert.; BOHNER, Gerd. **The Construction of Attitudes**. Manuscript of a chapter in A. Tesser & N. Schwarz (Eds.), Intrapersonal Processes (Blackwell Handbook of Social Psychology), Oxford, UK: Blackwell, pp. 436-457, 2001.

SHAUGHNESSY, John J. **Metodologia de pesquisa em psicologia**. Tradução: Ronaldo Cataldo Costa; revisão técnica: Maria Lucia Tiellet Nunes, 9ª ed. Porto Alegre - RS: AMGH, 2012.

SILVA, Moisés da Cruz. **Atitudes para a ciência e percepção dos alunos integrantes do programa Ciência Itinerante do IF Baiano campus Catú-Ba.** Dissertação de Mestrado. Salvador-BA, 2015.

SILVA, M. C. ; SILVEIRA, T. M. ; TEIXEIRA, E. S. ; AMANTES, Amanda. **Construção e validação de instrumentos para acessar a atitude para ciência de estudantes do Programa Ciência Itinerante do IF Baiano Catu-Ba.** In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015, Águas de Lindóia. Anais do X Epec, 2015.

SILVEIRA, F. L., GASPARIAN, J. C. **Medida da atitude em relação à disciplina de laboratório de física geral.** Educação e Educação, (3), 65-70, 1984.

STEVENS, S. S. **On the theory of scales of measurement.** Science, 103, 677-680, 1946.

TALIM, Sérgio. **A Atitude no Ensino de Física.** Cad. Bras. Ens. Fís., v. 21, n. 3: p. 313-324, dez 2004.

TYTLER, R., OSBORNE, J. **Student attitudes and aspirations towards science.** In B. J. Fraser, K. Tobin, & C. J. McRobbie (Eds.), Second international handbook of science education. Vol. 1, pp. 597–625. Dordrecht: Springer, Netherlands, 2012.

TORRES, Cláudio Vaz.; NEIVA, Elaine Rabelo. **Psicologia Social: principais temas e vertentes.** Porto Alegre – RS. Artmed, 2011.

THURSTONE, L. L. **Theory of attitude measurement.** Psychol. Rev., 36, 222-241, 1929.

VÁZQUEZ, Ángel; MANASSERO, María Antonia. **El Declive de las actitudes hacia La ciencia de los Estudiantes: um indicador inquietante para a educacion científica.** Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien., 2008, 5(3), pp. 274-292.

OLIVEIRA, Tânia Modesto Veludo de. **Escalas de Mensuração de Atitudes: Thurstone, Osgood, Stapel, Likert, Guttman, Alpert.** Administração On line, Prática, Volume 2, Número 2, abril/maio/junho - 2001.

WANG, M-T.. **Educational and career interests in math: A longitudinal examination of the links between classroom environment, motivational beliefs, and interests.** Developmental Psychology, 48 (6), pp. 1643-1657, 2012.

WU, M.; ADAMS, R. **Applying the Rasch Model to Psycho-Social Measurement.** Educational Measurement Solutions, 1-8, 2007.

ZIMBARDO, P. G.; EBBESEN, E. B. **The experimental modification of the relationship between effort, attitude and behavior.** Journal of Personality and Social Psychology, 16, 207-213, 1970.

ZIKMUND, William G.; Babin, Barry J.; CARR, Jon C.. GRIFFIN, Mitch.. **Business Research Methods.** Chapter 14: Attitude Measurement. 9^a ed. Cengage Learning. 2013. Disponível: https://books.google.com.br/books?id=ydcKAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ptBR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false Acesso: 24 de janeiro de 2017.

APÊNDICES DOS CAPÍTULOS

APENDICE 01- Banco de itens I

Fatores	Dados Observáveis (Itens)
Identidade	<ul style="list-style-type: none"> • Penso em fazer carreira acadêmica na área de Ciências • Quero prestar vestibular para alguma profissão que envolva Ciências. • Há possibilidade de minha profissão está envolvida em alguma área das Ciências • Fico entusiasmado (a) quando vejo reportagens sobre conteúdos de Ciências, tais como, eclipses solar ou lunar e quero saber mais sobre o assunto • Minha profissão irá envolver disciplinas como Ciências • Penso em fazer carreira acadêmica na área de Física • Desejo continuar estudando Ciências depois do término do ensino médio • Quero prestar vestibular para alguma profissão que envolva a área científica..
Informações científicas e vida pessoal	<ul style="list-style-type: none"> • Gosto de pesquisar quais alimentos fazem mal à saúde • Ao comprar produtos enlatados presto atenção se possuem muitos conservantes • Quando compro um produto alimentício olho as calorias para avaliar se posso consumi-lo • Separo o lixo de minha casa conforme as dicas de reciclagem: vidro, plástico e outros. • Sei que óleo da fritura da carne é prejudicial a saúde, por isso não reutilizo. • Sei interpretar exames de laboratório (sangue) conforme os conteúdos de Ciências, apresentados em sala de aula, e quando não sei interpretar pesquisei os nomes desconhecidos. • Tenho vontade em saber sobre os benefícios dos alimentos naturais • Gosto de saber a composição química dos produtos que compro.
Visão sobre a Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Só acredito que algo funciona se é comprovado cientificamente • A ciência explica todos os fenômenos da natureza • Acredito nos cientistas quando eles dizem que as plantas têm o poder de curar muitas doenças • É necessários bons argumentos experimentais para eu acreditar na explicação dos fenômenos físicos • Eu tenho certeza que o homem foi a Lua • Só acredito que algo funciona se é comprovado cientificamente • Se é científico é confiável • A ciência é capaz de explicar todos os fenômenos da natureza
Comportamento	<ul style="list-style-type: none"> • Gosto de ler sobre Ciência

frente à Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Assisto a filme de ficção científica. • Gosto de ir aos museus de Ciências • Mesmo não usando os conteúdos de Ciências na carreira profissional eu acho interessante continuar lendo e se atualizando sobre os avanços das Ciências • Assisto o Café Científico • Gosto de programas sobre Ciência • Gosto de ler sobre Ciências • Gosto de ler sobre Ciência
Interesse sobre assuntos científicos	<ul style="list-style-type: none"> • Gosto de ler revistas que abordem Ciências • Prefiro estudar sobre as vantagens e desvantagens de remédios genéricos do que estudar Revolução Industrial • Prefiro saber o porquê dos camelos conseguirem sobreviver sem água do que saber o porquê das manifestações do país • Ao ouvir músicas que falam de astros como o Sol e Lua tenho curiosidade em compreender o Sistema Solar • Notícias como a cura de doenças usando a medicina alternativa me interessa • Prefiro estudar células a globalização mundial • Gosto de ler revistas científicas

APENDICE 02 - Conjunto de itens I

	Fator	Dados Observáveis (Itens)
Atitude de estudantes frente à Ciência	Identidade	item01- Penso em fazer carreira acadêmica na área de Ciências item02- Quero prestar vestibular para alguma profissão que envolva Ciências. item03- Há possibilidade de minha profissão está envolvida em alguma área da Ciências item04- Fico entusiasmado (a) quando vejo reportagens sobre conteúdos de Ciências, tais como, eclipses solar ou lunar e quero saber mais sobre o assunto
	Informações científicas e vida pessoal	item05-Gosto de pesquisar quais alimentos fazem mal à saúde item06-Ao comprar produtos enlatados presto atenção se possuem muitos conservantes item07-Quando compro um produto alimentício olho as calorias para avaliar se posso consumi-lo item08-Separo o lixo de minha casa conforme as dicas de reciclagem: vidro, plástico e outros. item09-Sei que óleo da fritura da carne é prejudicial a saúde, por isso não reutilizo.
	Visão sobre a Ciência	item10-Só acredito que algo funciona se é comprovado cientificamente item11-A ciência é capaz de explicar todos os fenômenos da natureza item12-Acredito nos cientistas quando eles dizem que as plantas têm o poder de curar muitas doenças item13-É necessários bons argumentos experimentais para eu acreditar na explicação dos fenômenos físicos
	Comportamento frente à Ciência	item14-Gosto de ler sobre Ciência item15-Assisto filmes de ficção científica item16-Gosto de ir aos museus de Ciências item17-Mesmo não usando os conteúdos de Ciências na carreira profissional eu acho interessante continuar lendo e se atualizando sobre os avanços da Ciências
	Interesse sobre assuntos científicos	item18- Gosto de ler revistas científicas item19-Prefiro estudar sobre as vantagens e desvantagens de remédios genéricos do que estudar Revolução Industrial item20-Prefiro saber o porquê dos camelos conseguirem sobreviver sem água do que saber o porquê das manifestações do país item21-Ao ouvir musicas que falam de astros como o Sol e Lua tenho curiosidade em compreender o Sistema Solar

APENDICE 03 – Conjunto de Itens II

	Fator	Dados Observáveis (Itens)
Atitude de estudantes frente à Ciência	I Identidade	item01' - Minha profissão irá envolver disciplinas como Ciências item02' - Penso em fazer carreira acadêmica na área de Ciências item03' - Desejo continuar estudando Ciências depois do término do ensino médio item04' - Quero prestar vestibular para alguma profissão que envolva Ciências.
	II Informações científicas e vida pessoal	item05' - Sei interpretar exames de laboratório (sangue) conforme os conteúdos de Ciências, apresentados em sala de aula, e quando não sei interpretar pesquiso os nomes desconhecidos. item06' - Tenho vontade em saber sobre os benefícios dos alimentos naturais item07' - Gosto de pesquisar quais alimentos fazem mal à saúde item08' - Gosto de saber a composição química dos produtos que compro
	III Visão sobre a Ciência	item09' - Eu tenho certeza que o homem foi a Lua item10' - Só acredito que algo funciona se é comprovado cientificamente item11' - Se é científico é confiável item12' - A ciência é capaz de explicar todos os fenômenos da natureza item13' - Acredito nos cientistas quando eles dizem que as plantas têm o poder de curar muitas doenças
	IV Comportamento frente à Ciência	item14' - Assisto o Café Científico item15' - Gosto de programas sobre Ciência item16' - Gosto de ler sobre Ciências item17' - Gosto de ler sobre Ciência
	V Interesse sobre assuntos científicos	item18' - Notícias como a cura de doenças usando a medicina alternativa me interessam item19' - Prefiro estudar células do que globalização mundial item20' - Gosto de ler revistas científicas item21' - Prefiro estudar sobre as vantagens e desvantagens de remédios genéricos do que estudar Revolução Industrial

APENDICE 04 - Banco de itens II

	Fator	Dados Observáveis (Itens)
Atitude de estudantes frente ao Ensino, em especial Ciências ou Física	Identidade com o professor de Ciências	i1- Quando não entendo o assunto pergunto o professor i2- Tenho facilidade em entender a explicação do professor i3- Considero que o professor está disposto a me ajudar a entender os conteúdos da disciplina i4- Sinto-me a vontade para conversar com o professor sobre a matéria i5- Quando tenho dificuldade com o conteúdo procuro o professor
	Identidade com abordagem de ensino	i6- Considero as atividades das aulas legais i7- Gosto de realizar as tarefas das aulas i8- Aulas me animam i9- Acho livro interessante de se ler i10- As aulas são legais quando envolvem experimentos
	Identidade com o conteúdo de Ciências	i11- O que eu aprendo nas aulas me ajuda no cotidiano i12- Gosto de conversar com as pessoas sobre o que eu aprendo na disciplina i13- Eu gosto de estudar sobre a disciplina utilizando o livro escolar i14- Eu consigo relacionar o que eu aprendo nas aulas com o meu dia-a-dia i15- É interessante aprender os conteúdos da disciplina
	Motivação Intrínseca	i16- As aulas me motiva a seguir uma profissão na área de exatas i17- Gosto de estudar conteúdos independente da disciplina i18- Tenho a curiosidade de saber como as coisas funcionam pela explicação científica i19- Tenho interesse de estudar os conteúdos da disciplina além do que é ensino em sala de aula i20- Interessa-me aprender sobre assuntos da disciplina fora da sala de aula
	Motivação Extrínseca	I21- A feira da disciplina na escola me faz repensar sobre os avanços científicos I22- Procuro questões dos anos anteriores da Provinha Brasil para resolver e ser aprovado nas provas da disciplina i23 Assisto vídeos que falem dos conteúdos da disciplina para estudar para as provas da disciplina i24- Resolvo questões de vários livros para passar na prova da disciplina i25- Estudo a disciplina para ser aprovado na disciplina

APENDICE 05 – Reajuste do instrumento I

Nomenclatura Fatores(antes)	Nomenclatura Fatores (modificada)	Descrição da nova nomenclatura	Dados Observáveis (Itens)
Identidade (IDT)	Ciência e Interesse (CIN)	Busca acessar o interesse do estudante sobre temas/assuntos que envolvam ciência.	i1 Gosto de assistir programas sobre Ciência. i2. Gosto de ler artigos e revistas com informações científicas. i3. Quero prestar vestibular para uma profissão que envolva Ciência. i4. Gosto de ir aos museus de Ciência. i5. Gosto estar atualizado sobre os avanços da Ciência.
Informações Científicas e Vida Pessoal (ICVP)	Ciência e Cotidiano (CCO)	Busca acessar como o conhecimento do estudante sobre ciência interfere nas ações do seu cotidiano.	i6. O conhecimento científico, nas mais variadas situações, me ajuda a tomar decisões. i7. O conhecimento científico me ajuda a compreender melhor o meio ambiente. i8. Me baseio na ciência no meu dia a dia, como por exemplo, usar roupas claras em dias de Sol intenso. i9. Tenho o hábito de acessar notícias, informações e/ou programas sobre Ciência. i0. Me baseio na ciência no meu dia a dia, como por exemplo, quando está relampejando procuro me afastar das árvores.
Visão Sobre a Ciência (VSC)	Ciência e Credibilidade (CCR)	Busca acessar a confiança/credibilidade do estudante frente ao conhecimento estabelecido pela ciência.	i11. Acredito que o homem foi a Lua, porque a Ciência mostrou isso. i12. A ciência explica todos os fenômenos da natureza. i13. Tudo que é científico é confiável. i14. Tenho confiança em usar medicamentos que são testados pela ciência. i15. Confio nas informações científicas para tomar decisões em minha vida.
Comportamento Frente à Ciência (CFC)	Ciência, Política e Sociedade (CPS)	Busca acessar como o estudante relaciona conhecimento científico com política e com sociedade.	i16. Ciência e Política atuam juntas para produzir resultados para a sociedade. i17. O investimento em ciência depende de decisões das autoridades políticas. i18. O investimento numa determinada área de pesquisa e não em outra depende da política de governo. i19. Política, ciência e sociedade estão intimamente ligados, pois, se um deles for afetado gera impactos nos outros dois. i20. Investimentos do governo em ciência resultam em melhorias na qualidade de vida das pessoas.
Interesse Sobre Assuntos Científicos (IAC)	Ciência e Ética (CET)	Busca acessar como o estudante relaciona o conhecimento científico com o comportamento ético.	i21. As produções da ciência são conduzidas com a preocupação sobre os impactos sociais. i22. As pesquisas científicas devem ser delimitadas por critérios éticos. i23. A ciência influencia nos valores éticos compartilhados pela sociedade. i24. As investigações da ciência são de importância para si própria, independentemente das suas consequências éticas e sociais. i25. Todos os resultados de pesquisa científica devem ser compartilhados com a sociedade.

APÊNDICE 06 - Saída de Análise fatorial dos Dados para a atitude dos estudantes frente à Ciência

Análise fatorial

```
fa(ciencia, nfactors = 2)
fa(ciencia, nfactors = 3)
fa(ciencia, nfactors = 4)
fa(ciencia, nfactors = 5)
```

```
> fa(ciencia, nfactors = 2)
```

```
Factor Analysis using method = minres
Call: fa(r = ciencia, nfactors = 2)
```

```
The root mean square of the residuals (RMSR) is 0.05
The df corrected root mean square of the residuals is 0.06
```

```
The harmonic number of observations is 247 with the empirical chi square
are 440.26 with prob < 1.6e-12
The total number of observations was 247 with Likelihood Chi Square
= 354.1 with prob < 1.9e-05
```

```
Tucker Lewis Index of factoring reliability = 0.88
RMSEA index = 0.044 and the 90 % confidence intervals are 0.03 0.05
BIC = -1028.76
Fit based upon off diagonal values = 0.92
Measures of factor score adequacy
```

MR1 MR2

```
> fa(ciencia, nfactors = 3)
```

```
Factor Analysis using method = minres
Call: fa(r = ciencia, nfactors = 3)
```

```
The root mean square of the residuals (RMSR) is 0.05
The df corrected root mean square of the residuals is 0.05
```

```
The harmonic number of observations is 247 with the empirical chi square
are 336.08 with prob < 4.1e-06
The total number of observations was 247 with Likelihood Chi Square
= 298 with prob < 0.0013
```

```
Tucker Lewis Index of factoring reliability = 0.91
RMSEA index = 0.039 and the 90 % confidence intervals are 0.023 0.046
BIC = -958.14
Fit based upon off diagonal values = 0.94
```

```
> fa(ciencia, nfactors = 4)
```

```
Factor Analysis using method = minres
Call: fa(r = ciencia, nfactors = 4)
```

```
The root mean square of the residuals (RMSR) is 0.04
The df corrected root mean square of the residuals is 0.05
```

```
The harmonic number of observations is 247 with the empirical chi square
are 268.45 with prob < 0.0022
The total number of observations was 247 with Likelihood Chi Square
= 258.86 with prob < 0.0073
```

```
Tucker Lewis Index of factoring reliability = 0.924
RMSEA index = 0.036 and the 90 % confidence intervals are 0.018 0.044
BIC = -876.08
Fit based upon off diagonal values = 0.95
```

```
> fa(ciencia, nfactors = 5)
```

Factor Analysis using method = minres
Call: fa(r = ciencia, nfactores = 5)

The root mean square of the residuals (RMSR) is 0.04
The df corrected root mean square of the residuals is 0.05

The harmonic number of observations is 247 with the empirical chi square
are 211.46 with prob < 0.089
The total number of observations was 247 with Likelihood Chi Square
= 218.19 with prob < 0.048

Tucker Lewis Index of factoring reliability = 0.947
RMSEA index = 0.031 and the 90 % confidence intervals are 0.003 0.04
BIC = -801.05

APÊNDICE 07 – ANOVA para a atitude dos estudantes frente à Ciência

Apresentamos nesse apêndice a saída de criações dos modelos e comparações dos modelos através da ANOVA para os dados de atitude dos estudantes frente à Ciência, respectivamente.

```
> modelo3dim<-mirt(ciencia,3, method = "QMCEM")
Iteration: 373, Log-Lik: -7663.831, Max-Change: 0.00010
> modelo4dim<-mirt(ciencia,4, method = "QMCEM")
Iteration: 317, Log-Lik: -7639.639, Max-Change: 0.00006
> modelo5dim<-mirt(ciencia,5, method="QMCEM")
Iteration: 500, Log-Lik: -7620.254, Max-Change: 0.00213
EM cycles terminated after 500 iterations.
```



```
> anova(modelo3dim,modelo4dim)

Model 1: mirt(data = ciencia, model = 3, method = "QMCEM")
Model 2: mirt(data = ciencia, model = 4, method = "QMCEM")

      AIC      AICC      SABIC      HQ      BIC      logLik      x2      df      p
1 15667.66 16432.66 15725.36 15907.86 16264.26 -7663.831      NaN      NaN      NaN
2 15663.28 17035.72 15728.44 15934.56 16337.08 -7639.639 48.385      22 0.001
```



```
> anova(modelo3dim,modelo5dim)

Model 1: mirt(data = ciencia, model = 3, method = "QMCEM")
Model 2: mirt(data = ciencia, model = 5, method = "QMCEM")

      AIC      AICC      SABIC      HQ      BIC      logLik      x2      df      p
1 15667.66 16432.66 15725.36 15907.86 16264.26 -7663.831      NaN      NaN      NaN
2 15666.51 18429.05 15738.80 15967.46 16414.01 -7620.254 87.154      43      0
```



```
> anova(modelo4dim,modelo5dim)

Model 1: mirt(data = ciencia, model = 4, method = "QMCEM")
Model 2: mirt(data = ciencia, model = 5, method = "QMCEM")

      AIC      AICC      SABIC      HQ      BIC      logLik      x2      df      p
1 15663.28 17035.72 15728.44 15934.56 16337.08 -7639.639      NaN      NaN      NaN
2 15666.51 18429.05 15738.80 15967.46 16414.01 -7620.254 38.77      21 0.01
```

APÊNDICE 08 – Análise de carga fatorial para dados do instrumento I

```
> modelo4dim<-mirt(ciencia, 4, method = 'QMCEM')
> summary(modelo4dim, rotate = "oblimin", suppress = 0.25)
Rotation: oblimin
Rotated factor loadings:
```

	F1	F2	F3	F4	h2
i1	-0.859	NA	NA	NA	0.692
i2	-0.816	NA	NA	NA	0.664
i3	-0.360	NA	0.375	NA	0.396
i4	-0.718	NA	NA	NA	0.521
i5	-0.613	NA	NA	NA	0.537
i6	-0.314	NA	NA	-0.299	0.382
i7	NA	NA	NA	-0.368	0.323
i8	NA	NA	NA	-0.797	0.641
i9	-0.691	NA	NA	NA	0.614
i10	NA	NA	NA	-0.433	0.335
i11	NA	-0.264	NA	NA	0.130
i12	NA	-0.732	NA	NA	0.546
i13	NA	-0.546	NA	NA	0.411
i14	NA	-0.352	0.338	NA	0.338
i15	NA	-0.317	NA	NA	0.428
i16	NA	NA	NA	NA	0.133
i17	NA	NA	0.373	NA	0.213
i18	NA	NA	0.298	NA	0.144
i19	NA	NA	0.379	-0.258	0.204
i20	-0.291	-0.354	NA	NA	0.297
i21	NA	-0.442	NA	NA	0.296
i22	NA	NA	0.457	NA	0.208
i23	NA	NA	0.550	NA	0.391
i24	NA	-0.403	NA	NA	0.143
i25	-0.446	NA	NA	NA	0.177

Rotated SS loadings: 3.472 1.873 1.426 1.355
 Factor correlations:

	F1	F2	F3	F4
F1	1.000	0.128	-0.411	0.360
F2	0.128	1.000	-0.290	0.289
F3	-0.411	-0.290	1.000	-0.294
F4	0.360	0.289	-0.294	1.000

```
> modelo5dim<-mirt(ciencia,5,method = 'QMCEM')
> summary(modelo5dim, rotate = "oblimin", suppress = 0.25)
Rotation: oblimin
Rotated factor loadings:
```

	F1	F2	F3	F4	F5	h2
i1	-0.790	NA	NA	NA	NA	0.680
i2	-0.779	NA	NA	NA	NA	0.643
i3	-0.369	NA	0.433	NA	NA	0.427
i4	-0.750	NA	NA	NA	NA	0.580
i5	-0.502	NA	NA	NA	-0.341	0.578
i6	-0.330	NA	NA	NA	NA	0.337
i7	NA	NA	NA	-0.330	NA	0.319
i8	NA	NA	NA	-0.917	NA	0.835
i9	-0.727	NA	NA	NA	NA	0.633
i10	NA	NA	NA	-0.388	NA	0.330
i11	NA	-0.263	NA	NA	NA	0.151
i12	NA	-0.826	NA	NA	NA	0.682
i13	NA	-0.495	NA	NA	NA	0.433
i14	NA	NA	0.330	NA	NA	0.344
i15	NA	-0.270	NA	NA	NA	0.445
i16	NA	NA	NA	NA	-0.375	0.211
i17	NA	NA	0.341	NA	NA	0.219
i18	NA	NA	0.268	NA	NA	0.133
i19	NA	NA	0.346	NA	NA	0.220
i20	NA	NA	NA	NA	-0.609	0.487
i21	NA	-0.362	NA	NA	NA	0.317
i22	NA	NA	0.450	NA	NA	0.204
i23	NA	NA	0.501	NA	NA	0.378
i24	NA	-0.433	NA	NA	NA	0.159
i25	-0.343	NA	NA	NA	NA	0.214

Rotated SS loadings: 3.154 1.599 1.323 1.414 1.041
 Factor correlations:

	F1	F2	F3	F4	F5
F1	1.000	0.114	-0.393	0.294	0.287
F2	0.114	1.000	-0.265	0.280	0.316
F3	-0.393	-0.265	1.000	-0.228	-0.290
F4	0.294	0.280	-0.228	1.000	0.229

F5 0.287 0.316 -0.290 0.229
1.000

APÊNDICE 09 - ANOVA para a atitude dos estudantes frente ao Ensino

FUNDAMENTAL

```
> anova(modelo3dim,modelo5dim)
```

```
Model 1: mirt(data = ensino1, model = 3, method = "QMCEM")
Model 2: mirt(data = ensino1, model = 5, method = "QMCEM")
```

	AIC	AICC	SABIC	HQ	BIC	logLik	x2	df	p
1	8219.525	6953.312	8163.448	8417.719	8707.365	-3937.762	NaN	NaN	NaN
2	8211.775	7179.775	8141.680	8459.518	8821.576	-3890.887	93.75	43	0

```
> anova(modelo4dim,modelo5dim)
```

```
Model 1: mirt(data = ensino1, model = 4, method = "QMCEM")
Model 2: mirt(data = ensino1, model = 5, method = "QMCEM")
```

	AIC	AICC	SABIC	HQ	BIC	logLik	x2	df	p
1	8213.428	7116.906	8150.18	8436.973	8763.667	-3912.714	NaN	NaN	NaN
2	8211.775	7179.775	8141.68	8459.518	8821.576	-3890.887	43.653	21	0.03

MÉDIO

```
> anova(modelo3dim,modelo4dim)
```

```
Model 1: mirt(data = ensino2, model = 3, method = "QMCEM")
Model 2: mirt(data = ensino2, model = 4, method = "QMCEM")
```

	AIC	AICC	SABIC	HQ	BIC	logLik	x2	df	p
1	6968.955	6049.83	6887.290	7154.919	7427.599	-3313.477	NaN	NaN	NaN
2	6951.434	6080.69	6859.262	7161.323	7469.085	-3282.717	61.521	22	0

```
> anova(modelo3dim,modelo5dim)
```

```
Model 1: mirt(data = ensino2, model = 3, method = "QMCEM")
Model 2: mirt(data = ensino2, model = 5, method = "QMCEM")
```

	AIC	AICC	SABIC	HQ	BIC	logLik	x2	df	p
1	6968.955	6049.830	6887.290	7154.919	7427.599	-3313.477	NaN	NaN	NaN
2	6948.269	6088.269	6846.068	7180.995	7522.245	-3260.134	106.686	43	0

```
> anova(modelo4dim,modelo5dim)
```

```
Model 1: mirt(data = ensino2, model = 4, method = "QMCEM")
Model 2: mirt(data = ensino2, model = 5, method = "QMCEM")
```

	AIC	AICC	SABIC	HQ	BIC	logLik	x2	df	p
1	6951.434	6080.690	6859.262	7161.323	7469.085	-3282.717	NaN	NaN	NaN
2	6948.269	6088.269	6846.068	7180.995	7522.245	-3260.134	45.165	21	0.002

APÊNDICE 10 – análise de carga fatorial para atitude dos estudantes frente ao Enisno

FUNDAMENTAL

```

modelo4dim<-mirt(ensino1, 4, method = 'QMCEM')
summary(modelo4dim, rotate = "oblimin", suppress = 0.25)
> modelo4dim<-mirt(ensino1, 4, method = 'QMCEM')
> summary(modelo4dim, rotate = "oblimin", suppress = 0.25)
Rotation: oblimin
Rotated factor loadings:

```

	F1	F2	F3	F4	h2
i1	NA	NA	NA	-0.692	0.544
i2	NA	-0.589	NA	-0.262	0.492
i3	NA	NA	NA	-0.383	0.167
i4	NA	-0.368	NA	-0.402	0.398
i5	NA	NA	NA	-0.724	0.507
i6	NA	-0.767	NA	NA	0.796
i7	-0.566	-0.379	NA	NA	0.709
i8	NA	-0.951	NA	NA	0.857
i9	-0.687	NA	-0.251	NA	0.657
i10	NA	NA	-0.990	NA	0.997
i11	-0.458	-0.364	NA	NA	0.550
i12	-0.466	-0.367	NA	NA	0.574
i13	-0.606	NA	NA	NA	0.545
i14	-0.372	-0.330	NA	NA	0.443
i15	-0.526	-0.283	NA	NA	0.584
i16	-0.548	NA	NA	NA	0.550
i17	-0.485	NA	NA	NA	0.411
i18	-0.260	NA	-0.444	NA	0.507
i19	-0.788	NA	NA	NA	0.608
i20	-0.433	NA	-0.282	NA	0.562
i21	NA	NA	0.311	-0.323	0.191
i22	-0.433	NA	0.410	NA	0.271
i23	-0.757	NA	NA	NA	0.493
i24	-0.659	NA	NA	NA	0.310
i25	NA	NA	NA	NA	0.041

Rotated SS loadings: 4.718 2.782 1.757 1.654

Factor correlations:

	F1	F2	F3	F4
F1	1.000	0.486	0.370	0.323
F2	0.486	1.000	0.173	0.349
F3	0.370	0.173	1.000	0.156
F4	0.323	0.349	0.156	1.000

```

> # 5 fatores
> modelo5dim<-mirt(ensino1,5,method = 'QMCEM')
> summary(modelo5dim, rotate = "oblimin", suppress = 0.25)

```

Rotation: oblimin

Rotated factor loadings:

	F1	F2	F3	F4	F5	h2
i1	NA	NA	NA	-0.792	NA	0.6506
i2	NA	-0.607	NA	-0.303	NA	0.5663
i3	NA	NA	NA	-0.367	NA	0.1519
i4	NA	-0.398	NA	-0.335	-0.320	0.4867
i5	NA	NA	NA	-0.695	NA	0.4628
i6	NA	-0.766	NA	NA	NA	0.8115
i7	NA	-0.375	NA	NA	0.544	0.8500

i8	NA	-0.983	NA	NA	NA	0.8862
i9	-0.442	NA	-0.314	NA	0.318	0.6737
i10	NA	NA	-0.912	NA	NA	0.8193
i11	-0.336	-0.387	NA	NA	NA	0.6011
i12	-0.436	-0.392	NA	NA	NA	0.6067
i13	-0.327	NA	NA	NA	0.479	0.6537
i14	-0.280	-0.344	NA	NA	NA	0.4645
i15	-0.454	-0.278	NA	NA	NA	0.6125
i16	-0.325	NA	NA	NA	0.313	0.5806
i17	-0.424	NA	NA	NA	NA	0.4304
i18	-0.259	NA	-0.630	NA	NA	0.6418
i19	-0.770	NA	NA	NA	NA	0.6809
i20	-0.395	NA	-0.375	NA	NA	0.6273
i21	NA	NA	0.311	-0.309	-0.282	0.2811
i22	-0.509	NA	0.322	NA	NA	0.2970
i23	-0.747	NA	NA	NA	NA	0.5505
i24	-0.583	NA	NA	NA	NA	0.3166
i25	NA	NA	NA	NA	NA	0.0302

Rotated SS loadings: 3.333 2.932 1.932 1.757 1.12

Factor correlations:

	F1	F2	F3	F4	F5
F1	1.000	0.447	0.326	0.291	-0.375
F2	0.447	1.000	0.237	0.407	-0.293
F3	0.326	0.237	1.000	0.185	-0.303
F4	0.291	0.407	0.185	1.000	-0.151
F5	-0.375	-0.293	-0.303	-0.151	1.000

MÉDIO

```
> modelo4dim<-mirt(ensino2, 4, method = 'QMCEM')
Iteration: 500, Log-Lik: -3282.717, Max-Change: 0.00064
EM cycles terminated after 500 iterations.
> summary(modelo4dim, rotate = "oblimin", suppress = 0.25)
```

Rotation: oblimin

Rotated factor loadings:

	F1	F2	F3	F4	h2
i1	NA	NA	-0.837	NA	0.6051
i2	-0.281	NA	-0.400	0.360	0.5735
i3	NA	NA	-0.641	NA	0.4204
i4	NA	NA	-0.678	NA	0.5453
i5	NA	NA	-0.714	NA	0.4908
i6	NA	NA	-0.554	0.324	0.7847
i7	-0.474	NA	-0.373	NA	0.5397
i8	-0.366	NA	-0.291	0.351	0.6006
i9	-0.591	NA	NA	NA	0.3791
i10	-0.423	NA	NA	-0.269	0.1783
i11	-0.891	NA	NA	NA	0.6298
i12	-0.709	NA	NA	NA	0.6036
i13	NA	NA	NA	NA	0.0782
i14	-0.633	NA	NA	NA	0.3721
i15	-0.615	NA	NA	NA	0.6653
i16	-0.393	NA	NA	NA	0.3744
i17	-0.494	NA	-0.256	0.369	0.7376
i18	-0.566	NA	NA	NA	0.3037
i19	-0.431	NA	NA	0.379	0.5786
i20	-0.689	NA	NA	0.300	0.7575
i21	-0.608	NA	NA	NA	0.4435
i22	NA	-0.996	NA	NA	0.9651
i23	NA	NA	NA	-0.793	0.6846

```
i24    NA -0.489    NA -0.358 0.4611
i25    NA     NA    NA -0.334 0.2636
```

Rotated SS loadings: 4.972 1.637 2.989 1.9

Factor correlations:

```
      F1    F2    F3    F4
F1  1.000 0.287  0.487 -0.271
F2  0.287 1.000  0.218  0.031
F3  0.487 0.218  1.000 -0.186
F4 -0.271 0.031 -0.186  1.000
```

```
modelo5dim<-mirt(ensino1,5,method = 'QMCEM')
```

```
summary(modelo5dim, rotate = "oblimin", suppress = 0.25)
```

```
> # 5 fatores
```

```
> modelo5dim<-mirt(ensino2,5,method = 'QMCEM')
```

```
Iteration: 408, Log-Lik: -3260.134, Max-Change: 0.00010
```

```
> summary(modelo5dim, rotate = "oblimin", suppress = 0.25)
```

Rotation: oblimin

Rotated factor loadings:

```
      F1    F2    F3    F4    F5    h2
i1     NA     NA -0.788    NA     NA 0.622
i2  -0.319    NA -0.307    NA 0.331 0.562
i3     NA     NA -0.614    NA     NA 0.447
i4     NA     NA -0.608    NA     NA 0.525
i5     NA     NA -0.658    NA     NA 0.480
i6  -0.317    NA -0.433    NA 0.326 0.728
i7     NA     NA -0.315    NA 0.521 0.614
i8     NA     NA     NA     NA 0.555 0.692
i9  -0.295    NA     NA     NA 0.398 0.452
i10    NA -0.402    NA     NA 0.393 0.308
i11 -0.621 -0.328    NA     NA     NA 0.645
i12 -0.664 -0.338    NA     NA     NA 0.690
i13    NA     NA     NA     NA 0.627 0.305
i14 -0.323 -0.323    NA     NA 0.278 0.412
i15 -0.636    NA     NA     NA     NA 0.675
i16    NA     NA     NA     NA 0.583 0.479
i17 -0.873    NA     NA     NA     NA 0.868
i18 -0.468 -0.291    NA     NA     NA 0.340
i19 -0.753    NA     NA     NA     NA 0.640
i20 -0.846    NA     NA     NA     NA 0.824
i21 -0.366 -0.273    NA     NA 0.346 0.505
i22    NA     NA     NA 0.984     NA 0.998
i23    NA -0.656    NA 0.306     NA 0.667
i24    NA -0.467    NA 0.346     NA 0.426
i25    NA     NA     NA     NA     NA 0.165
```

Rotated SS loadings: 4.297 1.566 2.419 1.411 2.329

Factor correlations:

```
      F1    F2    F3    F4    F5
F1  1.000 0.044  0.375 -0.112 -0.570
F2  0.044 1.000  0.067 -0.152 -0.043
F3  0.375 0.067  1.000 -0.094 -0.218
F4 -0.112 -0.152 -0.094  1.000  0.065
F5 -0.570 -0.043 -0.218  0.065  1.000
```

APÊNDICE 11 - Participantes e Contexto da Pesquisa no Estudo II.

Ao todo contamos com 1.888 estudantes autorizados a construir com esse trabalho acadêmico pelos responsáveis legais e respectivas instituições de ensino (06 de natureza pública municipal, 671 estudantes; 02 de natureza pública estadual, 488 estudantes; 02 de natureza pública federal, 216 estudantes; 03 de natureza privadas, 513 estudantes) divididas entre as cidades de Salvador e Barreiras na Bahia.

Instituições de Ensino – Cidade-Estado	Natureza da Instituição	Sujeitos
Escola Municipal Professor Carlos Onofre – Salvador-BA	Pública Municipal	Total de 24 estudantes: 07 estudantes 3º ano e 17 estudantes 5º ano do ensino fundamental I (faixa etária: 8 a 11 anos)
Escola Municipal Santa Ângela das Mercês – Salvador-BA	Pública Municipal	Total de 80 estudantes: 25 estudantes 3º ano e 55 estudantes 5º ano do ensino fundamental I (faixa etária: 8 a 11 anos).
Escola Municipal Amélia Rodrigues – Salvador-BA	Pública Municipal	Total de 82 estudantes: 17 estudantes 3º ano e 14 estudantes 5º ano do ensino fundamental I (faixa etária: 8 a 11 anos); 23 estudantes 7º ano e 28 estudantes 9º ano do ensino fundamental II (faixa etária: 12 a 14 anos).
Escola Municipal Alexandre Leal da Costa – Salvador-BA	Pública Municipal	Total de 96 estudantes: 52 estudantes 7º ano e 44 estudantes 9º ano do ensino fundamental II (faixa etária: 12 a 14 anos).
Escola Municipal Presidente Médici – Barreiras-BA	Pública Municipal	Total de 72 estudantes: 22 estudantes 3º ano e 50 estudantes 5º ano do ensino fundamental I (faixa etária: 8 a 11 anos)
Escola Municipal Sagrado Coração de Jesus – Barreiras-BA	Pública Municipal	Total de 317 estudantes: 173 estudantes 7º ano e 144 estudantes 9º ano do ensino fundamental II (faixa etária: 12 a 14 anos).
Total de estudantes para instituições de natureza pública municipal		671 estudantes

campo de pesquisa para estudo efetivo - instituições de natureza pública municipal.

Instituições de Ensino- Cidade-Estado	Natureza da Instituição	Sujeitos
Colégio Estadual Deputado Manoel Novaes- Salvador –BA	Pública Estadual	Total de 205 estudantes das três séries do ensino médio (faixa etária: 15 à 18 anos: 94 estudantes do 1º ano; 67 estudantes do 2º ano; 44 estudantes do 3º ano).
Colégio Estadual Antônio Geraldo- Barreiras – BA	Pública Estadual	Total de 283 estudantes das três séries do ensino médio (faixa etária: 15 à 18 anos: 114 estudantes do 1º ano; 85 estudantes do 2º ano; 84 estudantes do 3º ano)
Total de estudantes de instituições de natureza pública estadual		488 estudantes

Campo de pesquisa para estudo efetivo - instituições de natureza pública estadual.

Instituições de Ensino – Cidade-Estado	Natureza da Instituição	Sujeitos
Instituto Federal da Bahia, campus Salvador-BA	Pública Federal	Total de 112 estudantes das três séries do ensino médio (faixa etária: 15 à 18 anos: 70 estudantes do 1º ano; 17 estudantes do 2º ano; 25 estudantes do 3º ano)
Instituto Federal da Bahia, campus Barreiras-BA	Pública Federal	Total de 104 estudantes das três séries do ensino médio (faixa etária: 15 à 18 anos: 31 estudantes do 1º ano; 43 estudantes do 2º ano; 30 estudantes do 3º ano)
Total de estudantes de instituições de natureza pública federal		216 estudantes

Campo de pesquisa para estudo efetivo - instituições de natureza pública federal.

Instituições de Ensino – Cidade	Natureza da Instituição	Sujeitos
Escola Jardim Imperial, Barreiras-BA.	Privada	Total de 42 estudantes: 3º ano fundamental I (faixa etária: 8 a 11 anos).
Colégio São José- Barreiras-BA.	Privada	Total de 268 estudantes: 32 estudantes 3º ano e 31 estudantes 5º ano do ensino fundamental I (faixa etária: 8 a 11 anos) 39 estudantes 7º ano e 39 estudantes 9º ano do ensino fundamental II (faixa etária: 12 a 14 anos). 127 estudantes das três séries do ensino médio (faixa etária: 15 à 18 anos: 39 estudantes do 1º ano; 43 estudantes do 2º ano; 45 estudantes do 3º ano).
Colégio Nossa Senhora das Mercês, Salvador-BA.	Privada	Total de 203 estudantes: 16 estudantes 3º ano e 39 estudantes 5º ano do ensino fundamental I (faixa etária: 8 a 11 anos) 02 estudantes 7º ano e 26 estudantes 9º ano do ensino fundamental II (faixa etária: 12 a 14 anos). 120 estudantes das três séries do ensino médio (faixa etária: 15 à 18 anos: 44 estudantes do 1º ano; 47 estudantes do 2º ano; 29 estudantes do 3º ano).
Total de estudantes de instituições de natureza privada		513 estudantes

Campo de pesquisa para estudo efetivo - instituições de natureza privada.

APÊNDICE 12 – Calibração de itens para o instrumento I

Aqui apresentamos a saída parcial de dados calibração dos itens do instrumento de atitude dos estudantes frente à Ciência para sujeitos dos três níveis de ensino.

NÍVEL FUNDAMENTAL 1

INPUT: 367 PERSON 13 ITEM MEASURED: 367 PERSON 13 ITEM 78 CATS WINSTEPS 3.70.0

PERSON: REAL SEP.: 1.23 REL.: .60 ... ITEM: REAL SEP.: 3.60 REL.: .93

ITEM STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PT-MEASURE CORR.	EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	ITEM	G
8	1102	367	.27	.04	.96	-.6	.94	-.9	.49	.47	31.2	25.7	i9	0
2	1081	367	.24	.04	1.07	1.2	1.15	2.0	.44	.47	26.4	23.8	i3	0
7	1198	367	.18	.04	1.14	2.0	1.16	2.1	.41	.46	26.7	27.7	i8	0
1	1232	367	.12	.04	.87	-2.1	.82	-2.5	.50	.45	30.1	26.5	i2	0
3	1282	367	.02	.04	1.02	.3	1.11	1.4	.43	.44	21.9	25.8	i4	0
4	1396	367	.02	.04	.89	-1.2	.79	-2.2	.47	.43	36.2	32.6	i5	0
11	1488	367	.00	.04	1.04	.4	1.23	1.7	.39	.41	35.4	38.6	i12	0
5	1355	367	-.01	.05	.99	-.1	.99	-.1	.45	.45	39.0	37.3	i6	0
12	1300	367	-.02	.04	1.12	1.7	1.15	1.8	.40	.44	29.2	27.0	i14	0
13	1421	367	-.18	.05	.93	-.8	.87	-1.5	.47	.43	33.4	31.8	i15	0
6	1582	367	-.20	.05	.85	-1.1	.76	-1.6	.47	.41	55.6	49.1	i7	0
10	1463	367	-.21	.04	1.04	.5	1.09	.8	.41	.42	31.5	33.3	i11	0
9	1488	367	-.24	.04	1.07	.9	1.27	2.1	.38	.42	33.4	33.7	i10	0
MEAN	1337.5	367.0	.00	.04	1.00	.1	1.03	.2			33.1	31.7		
S.D.	148.8	.0	.17	.00	.09	1.2	.17	1.7			7.8	6.7		

NÍVEL FUNDAMENTAL 2

INPUT: 570 PERSON 25 ITEM MEASURED: 570 PERSON 25 ITEM 125 CATS WINSTEPS 3.70.0

PERSON: REAL SEP.: 2.12 REL.: .82 ... ITEM: REAL SEP.: 7.33 REL.: .98

ITEM STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL		INFIT		OUTFIT		PT-MEASURE		EXACT MATCH		ITEM	G
				S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%			
13	1349	557	.89	.04	1.03	.5	1.02	.4	.44	.45	38.2	38.6	i13	0	
8	1708	552	.33	.04	1.14	2.8	1.23	4.0	.38	.46	24.5	28.4	i8	0	
3	1703	556	.31	.04	1.04	.9	1.04	.8	.45	.47	29.4	29.6	i3	0	
17	1746	552	.29	.04	1.12	2.1	1.13	2.2	.36	.44	44.2	40.4	i17	0	
15	1683	548	.28	.04	.91	-1.8	.93	-1.4	.51	.45	37.5	34.1	i15	0	
18	1767	561	.24	.05	1.03	.6	1.04	.7	.41	.43	48.8	47.8	i18	0	
9	1730	558	.21	.04	.92	-1.8	.96	-.8	.51	.46	28.4	28.4	i9	0	
16	1814	551	.18	.04	1.12	2.1	1.13	2.3	.36	.43	34.8	36.9	i16	0	
4	1859	558	.13	.04	.96	-.8	.98	-.3	.47	.45	27.7	28.9	i4	0	
22	1858	556	.13	.05	1.02	.3	1.02	.4	.41	.43	44.6	42.7	i22	0	
19	1837	550	.09	.05	.94	-1.0	.96	-.7	.47	.43	45.6	42.6	i19	0	
14	1947	551	.00	.04	1.05	.8	1.12	1.9	.41	.43	35.9	35.8	i14	0	
24	1921	550	-.01	.04	1.12	2.0	1.23	3.7	.34	.43	36.9	38.6	i24	0	
23	1952	553	-.03	.05	.92	-1.3	.94	-.9	.47	.41	43.6	43.5	i23	0	
2	1867	550	-.04	.04	.90	-2.2	.89	-2.0	.51	.45	25.2	28.1	i2	0	
6	1947	561	-.08	.04	.90	-2.0	.90	-1.9	.50	.42	36.7	37.5	i6	0	
1	2023	568	-.09	.04	.92	-1.6	.95	-.9	.48	.44	33.9	32.1	i1	0	
21	1928	547	-.10	.05	1.01	.2	1.02	.4	.41	.42	44.8	41.7	i21	0	
11	2059	555	-.13	.04	1.15	2.5	1.19	2.9	.35	.43	36.9	36.1	i11	0	
5	2117	554	-.21	.04	.87	-2.1	.85	-2.2	.51	.42	41.1	39.1	i5	0	
12	2144	551	-.27	.04	1.14	2.2	1.28	3.7	.33	.42	37.2	38.6	i12	0	
20	2156	563	-.42	.05	.92	-1.3	.92	-1.3	.47	.40	46.2	44.9	i20	0	
10	2172	547	-.44	.04	1.04	.6	1.05	.8	.39	.41	41.7	39.5	i10	0	
25	2375	566	-.53	.05	.97	-.4	1.08	.9	.41	.40	45.2	43.1	i25	0	
7	2342	562	-.72	.05	.91	-1.1	.91	-1.2	.45	.38	52.9	51.5	i7	0	
MEAN	1920.2	555.1	.00	.04	1.00	.0	1.03	.4			38.5	37.9			
S.D.	220.8	5.7	.33	.00	.09	1.6	.12	1.8			7.3	6.2			

NÍVEL MÉDIO

INPUT: 951 PERSON 25 ITEM MEASURED: 951 PERSON 25 ITEM 125 CATS WINSTEPS 3.70.0

PERSON: REAL SEP.: 1.97 REL.: .80 ... ITEM: REAL SEP.: 10.10 REL.: .99

ITEM STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL		INFIT		OUTFIT		PT-MEASURE		EXACT MATCH		ITEM	G
				S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%			
13	2315	934	.90	.03	.99	-.3	.98	-.4	.46	.44	38.3	39.3	i13	0	
15	2841	933	.45	.03	.89	-2.9	.90	-2.6	.52	.43	35.4	33.5	i15	0	
3	2902	934	.36	.03	1.01	.4	1.09	2.1	.46	.48	25.6	27.1	i3	0	
24	2948	929	.32	.03	1.27	6.3	1.32	7.3	.22	.43	30.1	34.0	i24	0	
8	3038	941	.28	.03	1.03	.7	1.05	1.3	.44	.46	24.5	26.9	i8	0	
22	3066	935	.22	.03	1.24	5.3	1.34	7.3	.22	.42	36.0	37.3	i22	0	
9	3000	940	.19	.03	.86	-4.2	.87	-3.4	.55	.45	26.0	26.6	i9	0	
4	3109	940	.17	.03	.98	-.6	.98	-.4	.45	.43	28.4	31.4	i4	0	
18	3143	943	.12	.04	1.00	-.1	1.00	.1	.39	.39	47.3	45.2	i18	0	
12	3223	937	.07	.03	1.23	5.7	1.35	7.6	.26	.44	26.4	30.6	i12	0	
17	3121	930	.07	.03	1.05	1.3	1.06	1.4	.38	.42	39.7	37.4	i17	0	
21	3202	933	.04	.04	1.06	1.3	1.08	1.9	.34	.39	41.4	40.2	i21	0	
16	3351	941	.04	.03	1.01	.3	1.05	1.1	.41	.41	36.1	37.1	i16	0	
11	3361	941	.00	.03	1.07	1.6	1.14	3.0	.36	.42	31.5	35.6	i11	0	
6	3330	946	-.01	.03	.92	-1.9	.93	-1.7	.47	.40	38.5	38.1	i6	0	
14	3434	935	-.03	.03	1.02	.5	1.03	.6	.41	.41	36.9	39.4	i14	0	
2	3235	932	-.03	.03	.91	-2.5	.89	-2.8	.50	.43	31.1	30.6	i2	0	
23	3282	933	-.09	.04	.97	-.8	.98	-.5	.42	.38	44.4	42.8	i23	0	
19	3439	936	-.17	.04	.96	-.8	.97	-.7	.43	.39	44.0	40.6	i19	0	
1	3582	949	-.20	.03	.93	-1.6	.97	-.5	.46	.40	40.9	40.3	i1	0	
5	3754	939	-.44	.04	.87	-2.5	.86	-2.6	.48	.37	49.4	46.6	i5	0	
20	3754	944	-.44	.04	.86	-2.8	.86	-2.8	.50	.37	46.2	43.4	i20	0	
10	3835	923	-.46	.04	.99	-.2	1.02	.4	.38	.37	48.9	45.9	i10	0	
7	3907	941	-.64	.04	.90	-1.6	.90	-1.6	.45	.34	57.1	53.3	i7	0	
25	4154	950	-.73	.04	1.05	.8	1.16	2.1	.31	.33	54.4	49.6	i25	0	
MEAN	3293.0	937.6	.00	.03	1.00	.1	1.03	.6			38.3	38.1			
S.D.	385.2	6.2	.35	.00	.11	2.6	.14	3.0			9.0	6.9			

APÊNDICE 12 – Calibração de itens para o instrumento II

Aqui apresentamos a saída parcial de dados calibração dos itens do instrumento de atitude dos estudantes frente ao Ensino para sujeitos dos três níveis de ensino.

NÍVEL FUNDAMENTAL 1

INPUT: 367 PERSON 24 ITEM MEASURED: 365 PERSON 24 ITEM 120 CATS WINSTEPS 3.70.0

PERSON: REAL SEP.: 1.78 REL.: .76 ... ITEM: REAL SEP.: 5.20 REL.: .96

ITEM STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	TOTAL MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PT-MEASURE CORR.	EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	ITEM	G
21	1078	338	.70	.05	1.33	4.6	1.55	6.5	.38	.50	25.9	29.2	i21	0
22	1026	327	.64	.05	1.12	1.7	1.15	1.9	.47	.50	28.8	27.9	i22	0
12	1218	344	.38	.05	1.06	.9	1.11	1.5	.43	.46	35.6	32.0	i12	0
20	1278	344	.26	.05	.92	-1.1	.94	-.7	.46	.43	38.9	33.1	i20	0
16	1206	333	.26	.05	1.21	2.8	1.23	2.8	.37	.45	32.0	33.9	i16	0
17	1216	326	.25	.05	.90	-1.4	.86	-1.7	.47	.43	36.7	33.0	i17	0
8	1360	350	.16	.05	.83	-2.4	.77	-2.7	.47	.41	38.4	34.3	i8	0
4	1298	343	.14	.05	.99	-.1	.96	-.4	.43	.42	35.8	33.8	i4	0
23	1357	351	.09	.05	1.16	2.1	1.23	2.5	.36	.41	30.9	33.7	i23	0
19	1310	340	.06	.05	.91	-1.3	.93	-.8	.46	.42	36.5	34.9	i19	0
14	1310	342	.04	.06	1.01	.2	.98	-.3	.42	.42	38.3	38.9	i14	0
6	1376	336	.00	.06	.85	-1.8	.79	-2.1	.43	.37	44.8	40.4	i6	0
7	1436	349	-.05	.05	.87	-1.5	.83	-1.7	.42	.37	41.5	40.6	i7	0
9	1434	351	-.10	.06	.78	-2.9	.73	-3.0	.46	.38	43.0	38.6	i9	0
13	1458	349	-.14	.06	.96	-.4	.99	.0	.37	.36	41.8	41.3	i13	0
2	1406	347	-.15	.06	1.07	.9	1.10	1.1	.36	.39	37.5	38.0	i2	0
15	1461	346	-.18	.06	.82	-1.9	.84	-1.5	.43	.35	49.2	45.1	i15	0
18	1431	344	-.18	.06	.94	-.6	.96	-.4	.38	.36	42.4	41.6	i18	0
11	1428	339	-.20	.06	1.03	.3	1.13	1.2	.33	.35	46.3	43.7	i11	0
5	1513	352	-.31	.06	1.01	.2	1.34	2.7	.33	.34	47.0	46.0	i5	0
24	1574	355	-.39	.06	1.18	1.7	1.34	2.2	.25	.31	54.2	53.9	i24	0
3	1542	344	-.41	.07	1.09	.8	1.00	.1	.28	.30	52.7	54.8	i3	0
10	1553	354	-.43	.06	1.07	.8	1.13	1.0	.28	.32	46.5	49.6	i10	0
1	1437	327	-.45	.07	.99	.0	1.11	1.0	.32	.32	53.0	50.0	i1	0
MEAN	1362.8	343.0	.00	.06	1.00	.1	1.04	.4			40.7	39.5		
S.D.	138.4	8.2	.31	.01	.13	1.7	.20	2.1			7.4	7.3		

NÍVEL FUNDAMENTAL 2

INPUT: 570 PERSON 24 ITEM MEASURED: 570 PERSON 24 ITEM 120 CATS WINSTEPS 3.70.0

PERSON: REAL SEP.: 2.27 REL.: .84 ... ITEM: REAL SEP.: 8.93 REL.: .99

ITEM STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL		INFIT		OUTFIT		PT-MEASURE		EXACT MATCH		ITEM	G
				S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%			
21	1342	543	1.00	.04	1.20	3.3	1.31	4.5	.43	.53	36.2	36.2	i21	0	
22	1525	550	.67	.04	1.26	4.4	1.38	5.7	.40	.53	31.2	34.5	i22	0	
23	1595	548	.57	.04	1.08	1.5	1.11	2.0	.48	.52	35.2	34.9	i23	0	
16	1608	547	.56	.04	1.03	.6	1.05	1.0	.51	.52	35.0	34.9	i16	0	
12	1757	556	.34	.04	.98	-.4	.97	-.5	.53	.51	31.0	31.4	i12	0	
17	1847	549	.22	.04	.90	-1.9	.93	-1.2	.55	.49	37.3	34.7	i17	0	
9	1946	546	.14	.04	.93	-1.3	.95	-.9	.52	.48	36.8	37.8	i9	0	
13	1980	555	.13	.04	1.03	.7	1.09	1.5	.47	.48	35.6	35.9	i13	0	
20	1950	557	.13	.04	.88	-2.3	.88	-2.1	.56	.50	37.7	33.2	i20	0	
19	1881	549	.11	.04	.84	-3.2	.85	-2.7	.58	.50	33.8	32.4	i19	0	
14	1938	555	.10	.04	.91	-1.8	.93	-1.2	.53	.48	39.4	36.4	i14	0	
4	1987	561	.09	.04	.99	-.2	.98	-.4	.51	.49	34.0	33.4	i4	0	
8	2029	555	.04	.04	.80	-3.8	.81	-3.3	.59	.48	40.7	37.2	i8	0	
7	2067	542	-.08	.05	.89	-1.7	.91	-1.3	.54	.46	44.1	42.6	i7	0	
2	2135	552	-.16	.04	1.03	.5	1.06	.9	.46	.46	43.5	41.6	i2	0	
5	2199	556	-.25	.04	1.08	1.3	1.12	1.6	.42	.45	41.9	42.5	i5	0	
18	2159	542	-.31	.05	.98	-.3	1.00	.0	.46	.45	42.6	42.4	i18	0	
24	2295	561	-.31	.04	1.51	6.5	1.71	7.2	.20	.45	40.3	44.1	i24	0	
11	2120	549	-.32	.05	.95	-.8	.94	-.9	.48	.45	44.6	43.2	i11	0	
6	2292	559	-.40	.05	.87	-1.8	.89	-1.4	.51	.43	53.1	49.7	i6	0	
15	2217	535	-.43	.05	.80	-2.6	.78	-2.8	.55	.42	58.3	51.3	i15	0	
1	2354	558	-.59	.06	1.15	1.8	1.30	3.3	.30	.40	53.2	53.9	i1	0	
10	2390	547	-.60	.05	1.21	2.4	1.23	2.2	.33	.41	50.3	51.6	i10	0	
3	2443	556	-.64	.05	1.06	.7	.99	.0	.40	.40	53.2	53.4	i3	0	
MEAN	2002.3	551.2	.00	.04	1.02	.1	1.05	.5			41.2	40.4			
S.D.	279.8	6.6	.42	.00	.16	2.4	.21	2.6			7.4	7.0			

NÍVEL MÉDIO

INPUT: 951 PERSON 24 ITEM MEASURED: 949 PERSON 24 ITEM 120 CATS WINSTEPS 3.70.0

PERSON: REAL SEP.: 2.37 REL.: .85 ... ITEM: REAL SEP.: 12.73 REL.: .99

ITEM STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL		INFIT		OUTFIT		PT-MEASURE		EXACT MATCH		ITEM	G
				S.E.	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%			
16	2391	937	.58	.03	.93	-1.6	.94	-1.3	.57	.53	34.7	32.0	i16	0	
9	2577	937	.56	.03	.98	-.4	1.00	-.1	.51	.49	32.3	33.6	i9	0	
21	2467	931	.54	.03	1.17	4.0	1.27	5.6	.40	.51	30.8	33.8	i21	0	
13	2601	942	.52	.03	1.26	6.3	1.32	7.1	.34	.50	26.6	32.0	i13	0	
17	2583	931	.44	.03	.83	-4.5	.83	-4.3	.61	.49	36.2	34.8	i17	0	
12	2701	938	.33	.03	.90	-2.7	.91	-2.1	.57	.50	31.2	32.3	i12	0	
8	2723	937	.33	.03	.75	-7.1	.74	-6.9	.66	.51	36.6	31.9	i8	0	
19	2700	932	.33	.03	.85	-4.0	.85	-3.7	.60	.50	34.5	32.0	i19	0	
23	2671	933	.32	.03	1.12	3.0	1.17	3.7	.43	.51	28.5	32.6	i23	0	
2	3018	940	.11	.03	.97	-.8	.96	-1.0	.53	.50	30.8	30.4	i2	0	
14	3051	932	.06	.03	.95	-1.2	.97	-.7	.50	.47	33.6	34.6	i14	0	
4	3003	929	.06	.03	1.02	.6	1.08	1.8	.49	.50	31.9	30.5	i4	0	
20	2998	934	.04	.03	.88	-3.1	.87	-3.2	.57	.49	33.7	32.0	i20	0	
11	3182	932	.00	.03	.89	-2.5	.87	-2.8	.53	.46	36.6	39.0	i11	0	
7	3139	937	-.06	.03	.77	-6.6	.75	-6.4	.63	.48	36.2	32.6	i7	0	
6	3251	942	-.10	.03	.76	-6.6	.74	-6.5	.63	.47	37.6	34.7	i6	0	
22	3182	931	-.11	.03	1.37	8.8	1.57	9.9	.30	.51	22.2	28.3	i22	0	
5	3428	932	-.30	.03	1.10	2.2	1.11	2.2	.41	.46	35.0	36.5	i5	0	
18	3563	938	-.47	.03	.93	-1.7	.91	-1.7	.50	.44	41.9	39.4	i18	0	
15	3551	912	-.48	.04	.79	-4.2	.75	-4.8	.58	.42	50.8	47.4	i15	0	
24	3759	943	-.50	.03	1.76	9.9	2.72	9.9	-.06	.44	35.4	40.3	i24	0	
3	3780	925	-.52	.03	1.07	1.3	1.13	1.9	.40	.43	44.4	42.4	i3	0	
1	3756	936	-.80	.04	.99	-.2	.98	-.3	.44	.41	49.9	46.8	i1	0	
10	3995	928	-.88	.04	1.14	2.3	1.28	3.8	.29	.39	43.6	47.1	i10	0	
MEAN	3086.2	933.7	.00	.03	1.01	-.4	1.07	.0			35.6	35.7			
S.D.	458.9	6.4	.43	.00	.22	4.4	.40	4.7			6.6	5.4			

APÊNDICE 13 – Testes estatísticos para os dados da pesquisa

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Cie	1888	100,0%	0	0,0%	1888	100,0%
Ens	1888	100,0%	0	0,0%	1888	100,0%

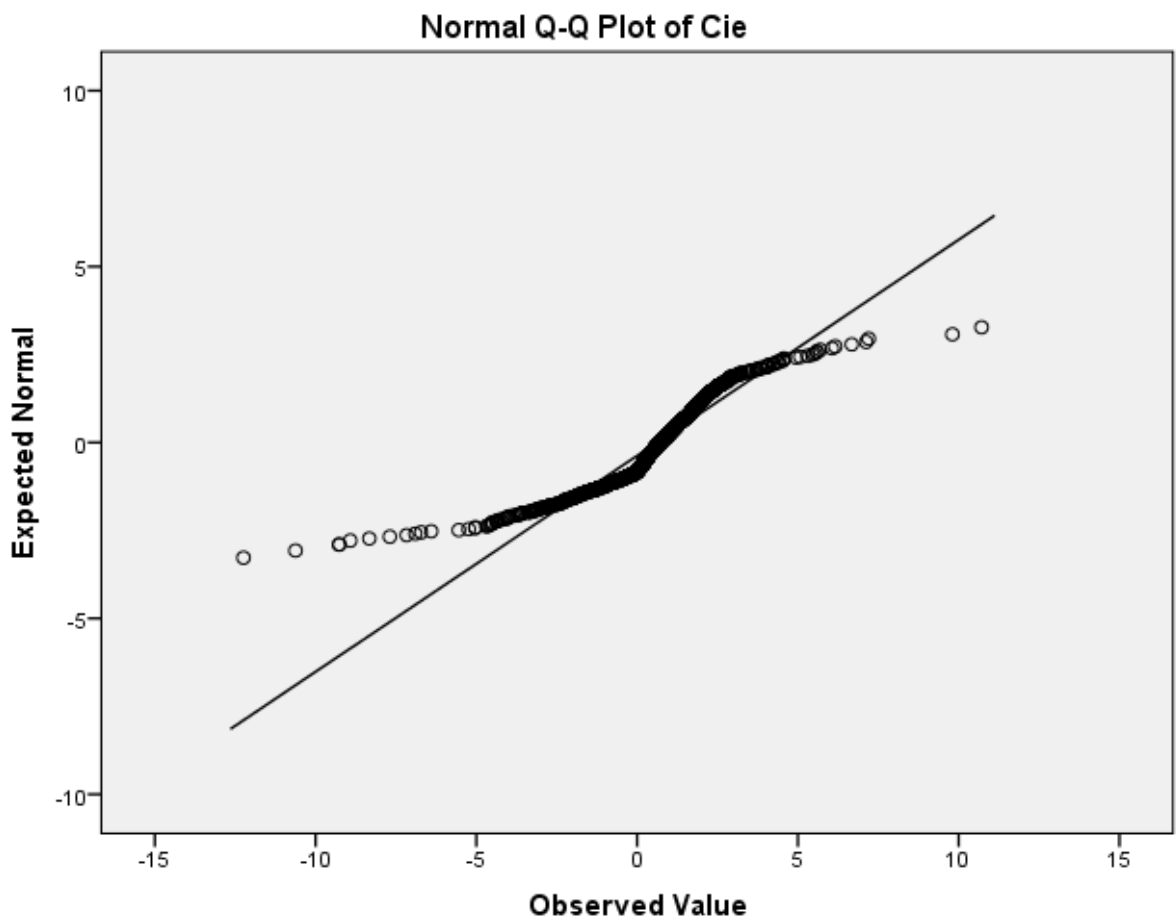
Descriptives

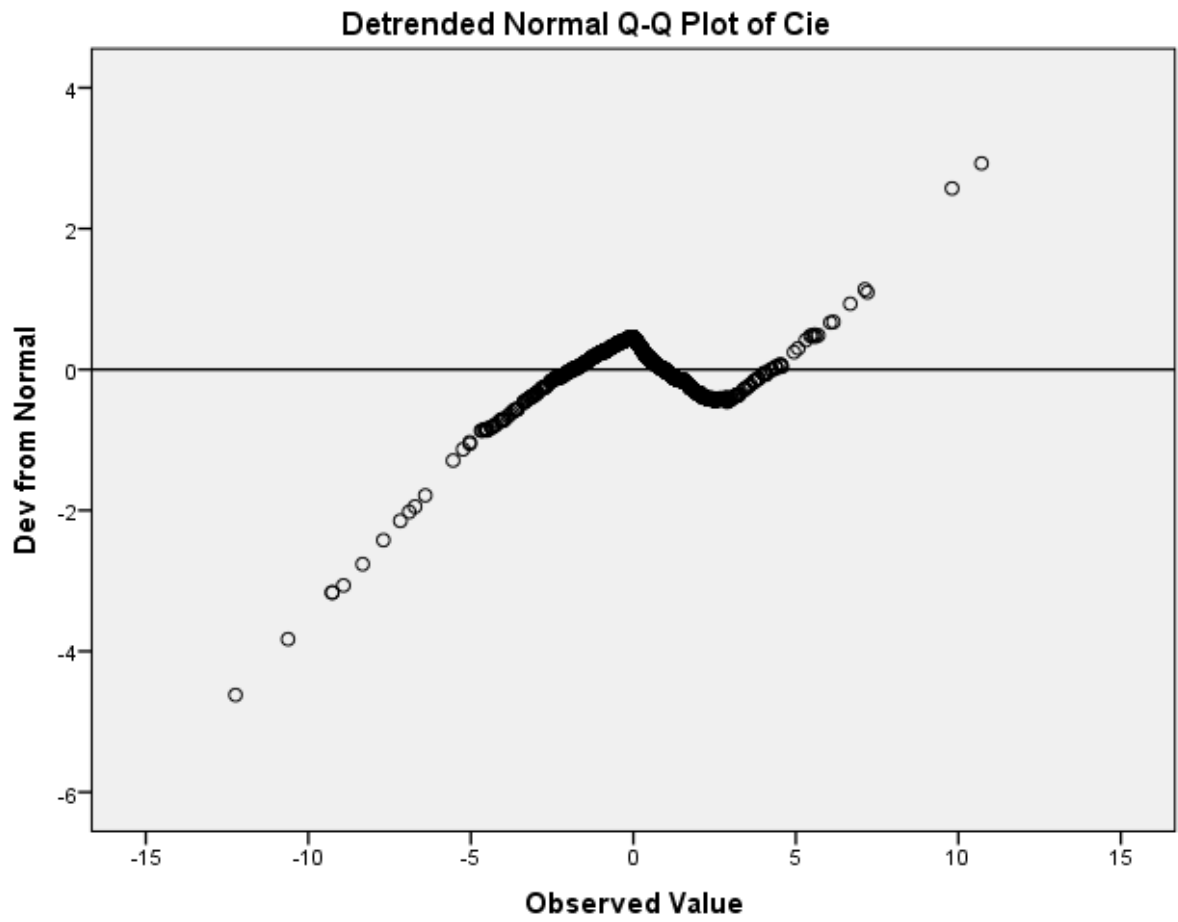
		Statistic	Std. Error
Cie	Mean	,6138726	,03747728
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	,5403714	
	Upper Bound	,6873739	
	5% Trimmed Mean	,6889381	
	Median	,7229833	
	Variance	2,652	
	Std. Deviation	1,62842992	
	Minimum	-12,24113	
	Maximum	10,71155	
	Range	22,95268	
	Interquartile Range	1,33387	
	Skewness	-1,227	,056
	Kurtosis	8,959	,113
Ens	Mean	,0002793	,04516375
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	-,0882968	
	Upper Bound	,0888555	
	5% Trimmed Mean	,1411477	
	Median	,3257495	
	Variance	3,851	
	Std. Deviation	1,96241571	
	Minimum	-20,34286	
	Maximum	3,60282	
	Range	23,94569	
	Interquartile Range	2,15769	
	Skewness	-2,219	,056
	Kurtosis	14,069	,113

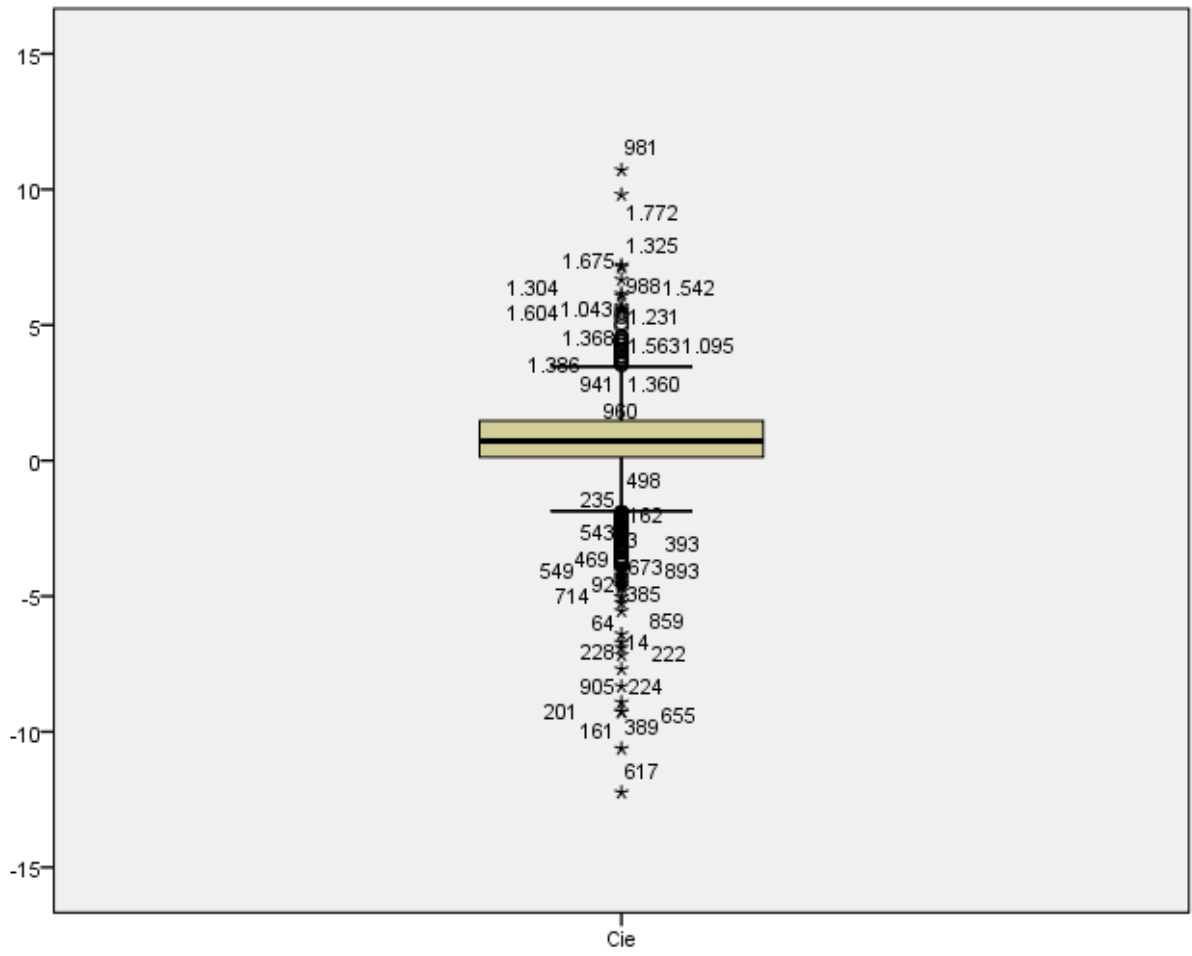
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Cie	,152	1888	,000	,875	1888	,000
Ens	,092	1888	,000	,876	1888	,000

a. Lilliefors Significance Correction





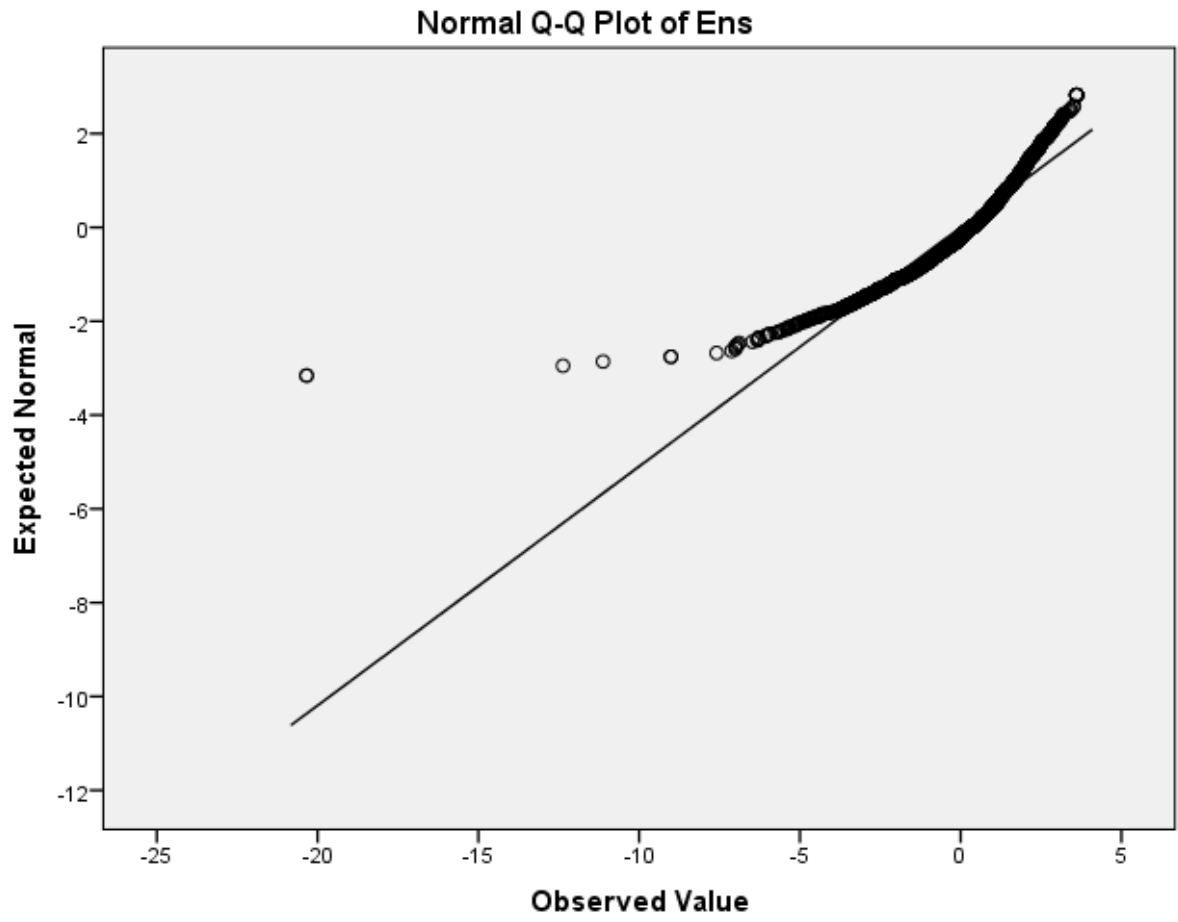


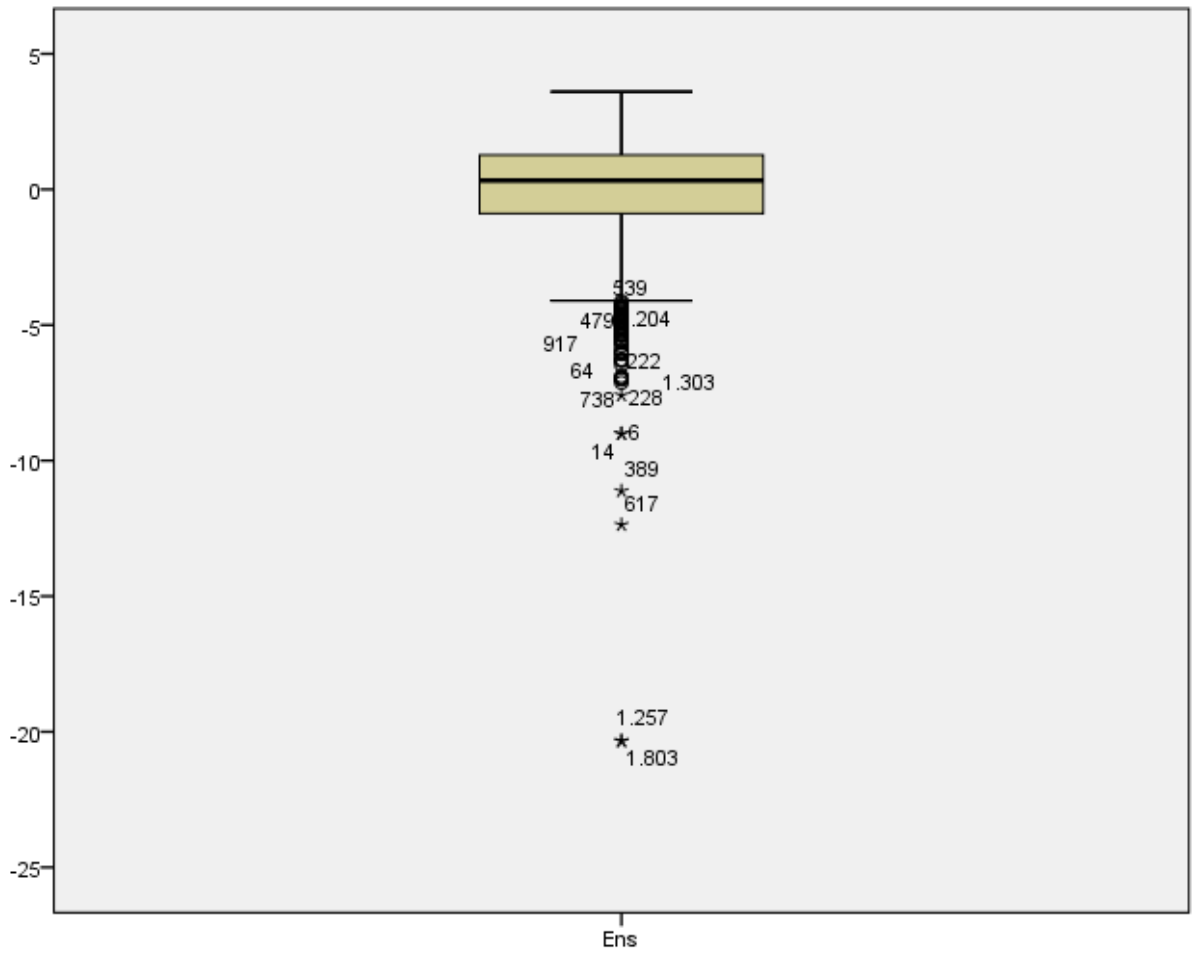
Ens Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
64,00	Extremes	(= \leq -4,1)
2,00	-4 .	0
26,00	-3 .	55566789
35,00	-3 .	00111223334
51,00	-2 .	55666667777889999
72,00	-2 .	000000011111122223333444
72,00	-1 .	555555666666677778888999
115,00	-1 .	000000001111111222222223333334444444
160,00	-0 .	5555555566666666666777777888888888899999999
188,00	-0 .	0000000000000000111111111222222223333333444444444444
224,00	0 .	00000000000000000001111111112222222222233333334444444444444
255,00	0 .	55555555555555566666666666666667777777778888888888899999999999
252,00	1 .	000000000000000011111111111111122222222222222233333333333444444444444
190,00	1 .	55555555555556666666666667777777777888888888889999999999
112,00	2 .	0000000000001111111222223333344444444
45,00	2 .	555566777888899
16,00	3 .	0114&
9,00	3 .	666&

Stem width: 1,00000
 Each leaf: 3 case(s)

& denotes fractional leaves.





APENDICE 14 – Testes estatísticos para os dados da pesquisa, nível de escolaridade

```
EXAMINE VARIABLES=Cie Ens BY nivel
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
```

Case Processing Summary

Tipo de atitude	Nível	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Cie	1	367	100,0%	0	0,0%	367	100,0%
	2	570	100,0%	0	0,0%	570	100,0%
	3	951	100,0%	0	0,0%	951	100,0%
Ens	1	367	100,0%	0	0,0%	367	100,0%
	2	570	100,0%	0	0,0%	570	100,0%
	3	951	100,0%	0	0,0%	951	100,0%

Descriptives

Tipo de atitude	Nível	Statistic	Std. Error	
Cie	1	Mean	,0001898	
		95% Confidence Interval for Lower Bound	-,1889959	
		Mean Upper Bound	,1893756	
		5% Trimmed Mean	,1462726	
		Median	,2893012	
		Variance	3,397	
		Std. Deviation	1,84304073	
		Minimum	-9,26765	
		Maximum	2,87172	
		Range	12,13937	
		Interquartile Range	1,93750	
		Skewness	-1,653	,127
		Kurtosis	4,914	,254
		Mean	,0000723	,07558550
		95% Confidence Interval for Lower Bound	-,1483883	
2	Mean Upper Bound	,1485330		
	5% Trimmed Mean	,1473622		
	Median	,3795873		

		Variance		3,257	
		Std. Deviation		1,80457898	
		Minimum		-12,24113	
		Maximum		3,21308	
		Range		15,45421	
		Interquartile Range		2,09421	
		Skewness		-1,869	,102
		Kurtosis		6,897	,204
		Mean		1,2185916	,03655131
		95% Confidence Interval for	Lower Bound	1,1468610	
		Mean	Upper Bound	1,2903222	
		5% Trimmed Mean		1,0901463	
		Median		,9818429	
		Variance		1,271	
	3	Std. Deviation		1,12717972	
		Minimum		,00040	
		Maximum		10,71155	
		Range		10,71115	
		Interquartile Range		1,24317	
		Skewness		2,594	,079
		Kurtosis		12,156	,158
		Mean		-,0003222	,11893828
		95% Confidence Interval for	Lower Bound	-,2342103	
		Mean	Upper Bound	,2335660	
		5% Trimmed Mean		,1353164	
		Median		,4095123	
		Variance		5,192	
	1	Std. Deviation		2,27852957	
		Minimum		-9,01025	
		Maximum		3,60282	
		Range		12,61307	
		Interquartile Range		2,91244	
		Skewness		-,972	,127
		Kurtosis		1,233	,254
		Mean		,0002474	,08114394
		95% Confidence Interval for	Lower Bound	-,1591308	
		Mean	Upper Bound	,1596257	
		5% Trimmed Mean		,1818414	
	2				
Ens					

	Median		,4896619	
	Variance		3,753	
	Std. Deviation		1,93728498	
	Minimum		-12,36768	
	Maximum		3,10131	
	Range		15,46900	
	Interquartile Range		2,07729	
	Skewness		-1,855	,102
	Kurtosis		5,680	,204
	Mean		,0005305	,05980505
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-,1168347	
		Upper Bound	,1178958	
	5% Trimmed Mean		,1233791	
	Median		,2302892	
	Variance		3,401	
3	Std. Deviation		1,84428547	
	Minimum		-20,34286	
	Maximum		3,12791	
	Range		23,47078	
	Interquartile Range		2,03392	
	Skewness		-3,327	,079
	Kurtosis		30,504	,158

Tests of Normality

Tipo de atitude	Nível	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Cie	1	,104	367	,000	,891	367	,000
	2	,107	570	,000	,877	570	,000
	3	,140	951	,000	,795	951	,000
Ens	1	,076	367	,000	,945	367	,000
	2	,123	570	,000	,861	570	,000
	3	,085	951	,000	,823	951	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Ciência
 Cie Stem-and-Leaf Plot for
 nivel= 1

Frequency	Stem &	Leaf
16,00	Extremes	(= \leq -3,7)
5,00	-3 .	01113
6,00	-2 .	567799
13,00	-2 .	0111222233344
22,00	-1 .	5555677777778888999999
15,00	-1 .	000111222223444
33,00	-0 .	555555666666666677888888999999
40,00	-0 .	00000000001111111122222233333444444444
55,00	0 .	00000000001111111111222222222233333333334444444444
54,00	0 .	5555555566666666677777777777888889999999999999999
41,00	1 .	0000000000111111112222222222333333334444
35,00	1 .	555555566666666677777777888889999
19,00	2 .	0000011222233334444
13,00	2 .	5667788888888

Stem width: 1,00000
 Each leaf: 1 case(s)

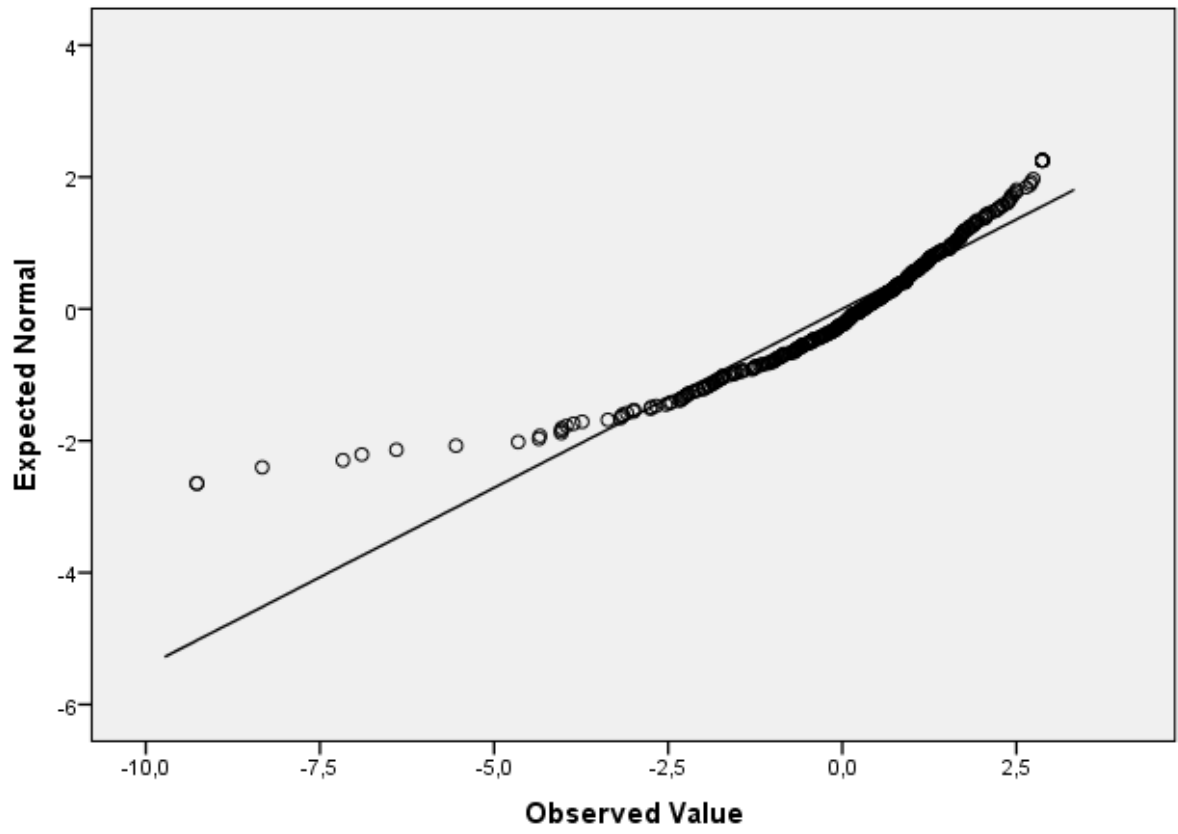
Cie Stem-and-Leaf Plot for
 nivel= 2

Frequency	Stem &	Leaf
19,00	Extremes	(=<-4,1)
8,00	-3 .	55566679
8,00	-3 .	00122333
13,00	-2 .	5556777778899
20,00	-2 .	00000111222223333444
25,00	-1 .	55555666666667777888889999
33,00	-1 .	00000000111111222222233334444444
41,00	-0 .	555555666666666777778888888999999999
64,00	-0 .	0000000000000000111111111122222223333333333333334444444444
69,00	0 .	0000000011111111111111112222222222222333333333333333444444444444
94,00	0 .	555555555555555566666666666666667777777777777777888888888888899999999999999999999
79,00	1 .	0000000000000000111111111111222222222222222223333333333333333444444444444
64,00	1 .	5555555555556666666666666667777777777777777888888888888999999999
24,00	2 .	000000011111222233334444
8,00	2 .	55566789
1,00	3 .	2

Stem width: 1,00000
 Each leaf: 1 case(s)

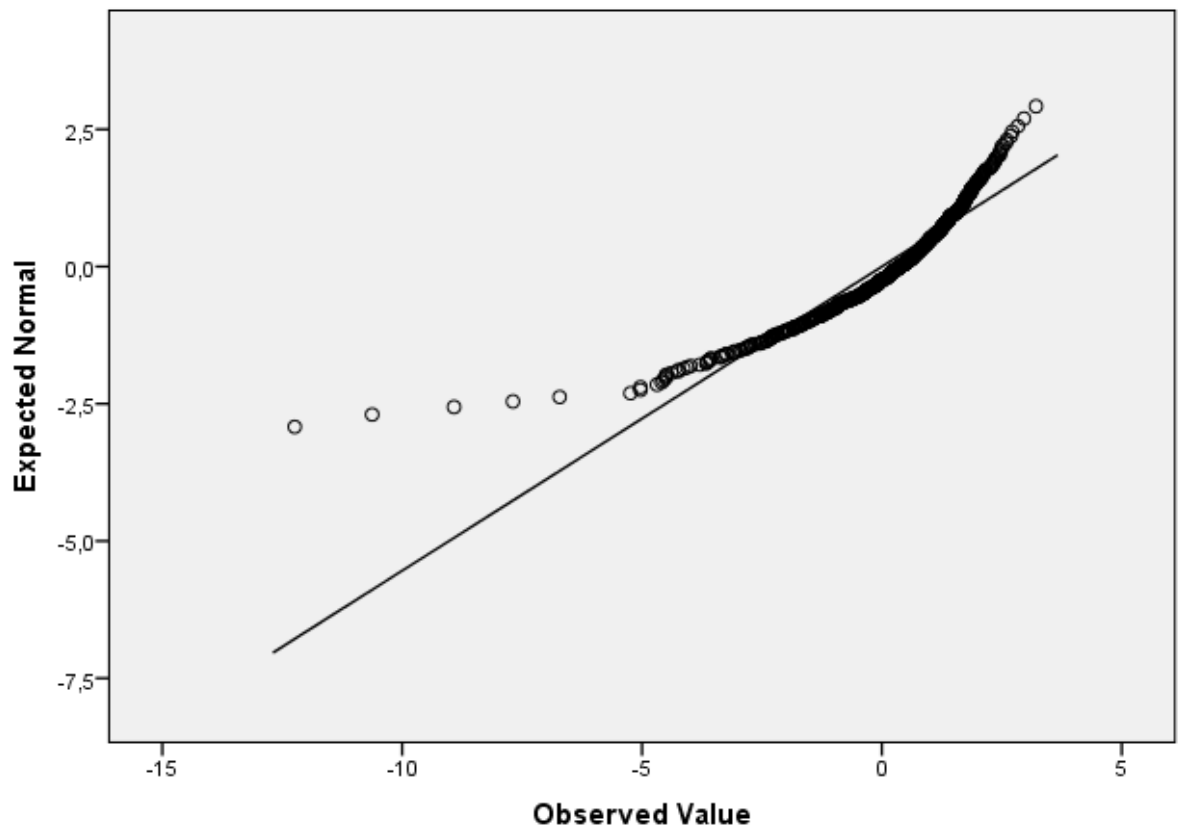
Normal Q-Q Plot of Cie

for nivel= 1



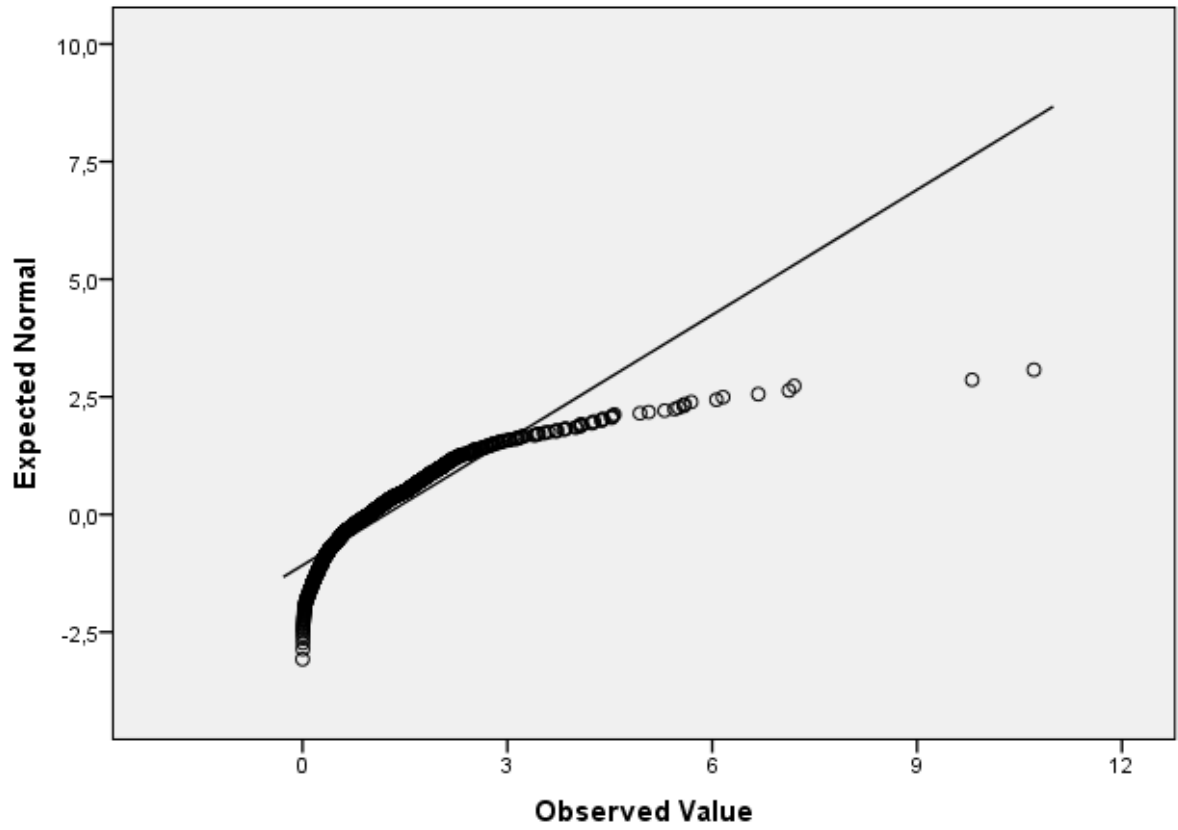
Normal Q-Q Plot of Cie

for nivel= 2



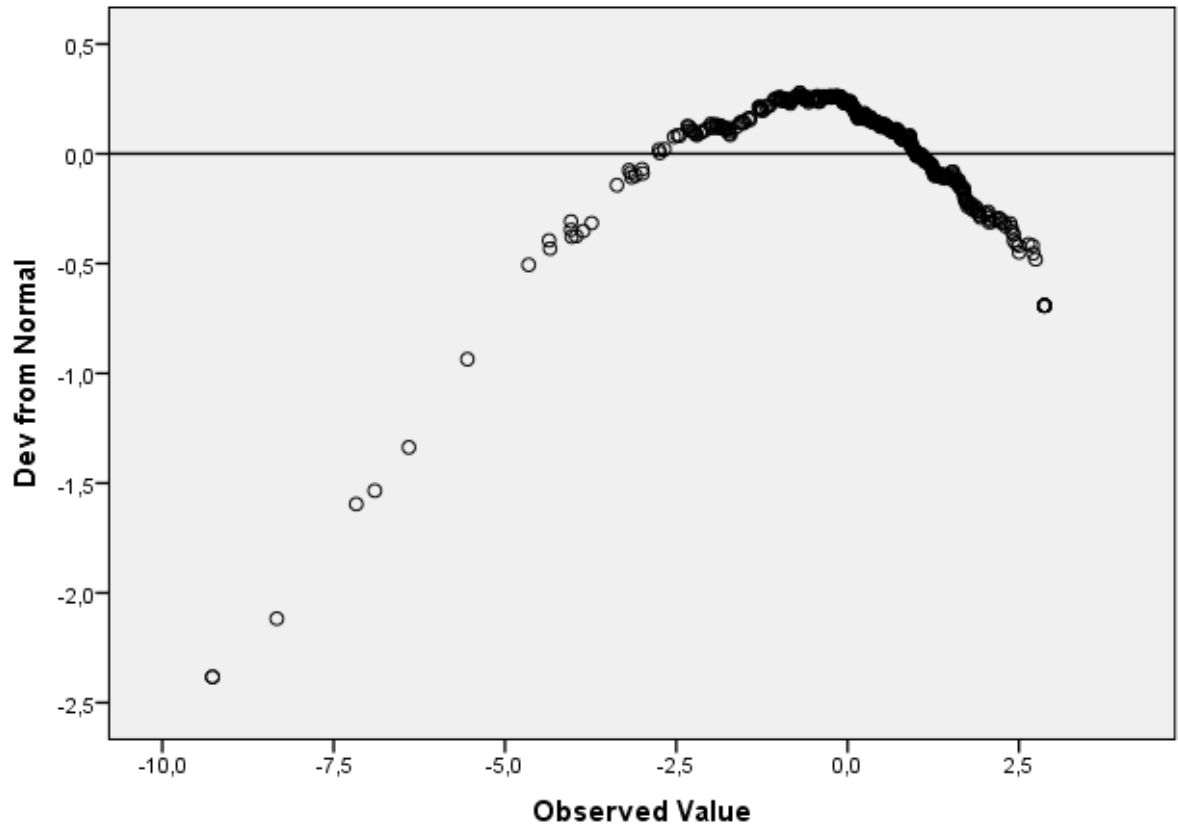
Normal Q-Q Plot of Cie

for nivel= 3



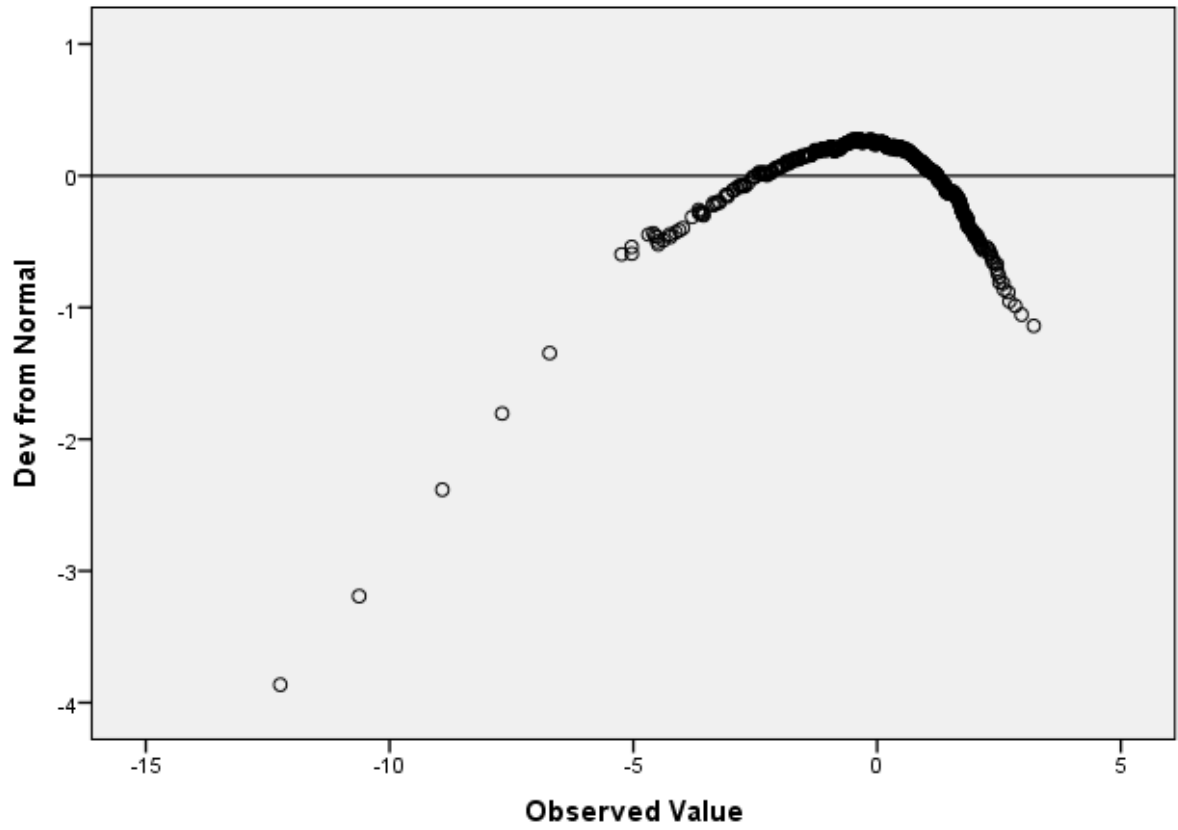
Detrended Normal Q-Q Plot of Cie

for nivel= 1



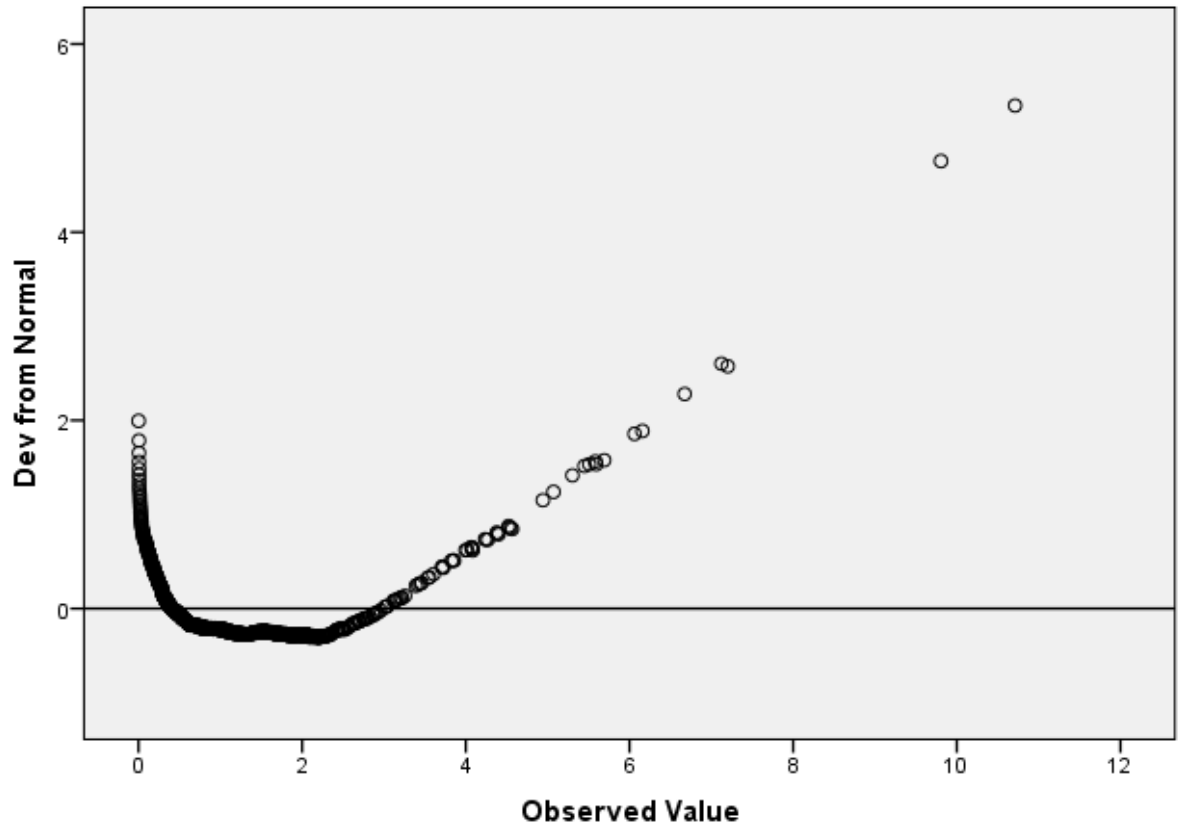
Detrended Normal Q-Q Plot of Cie

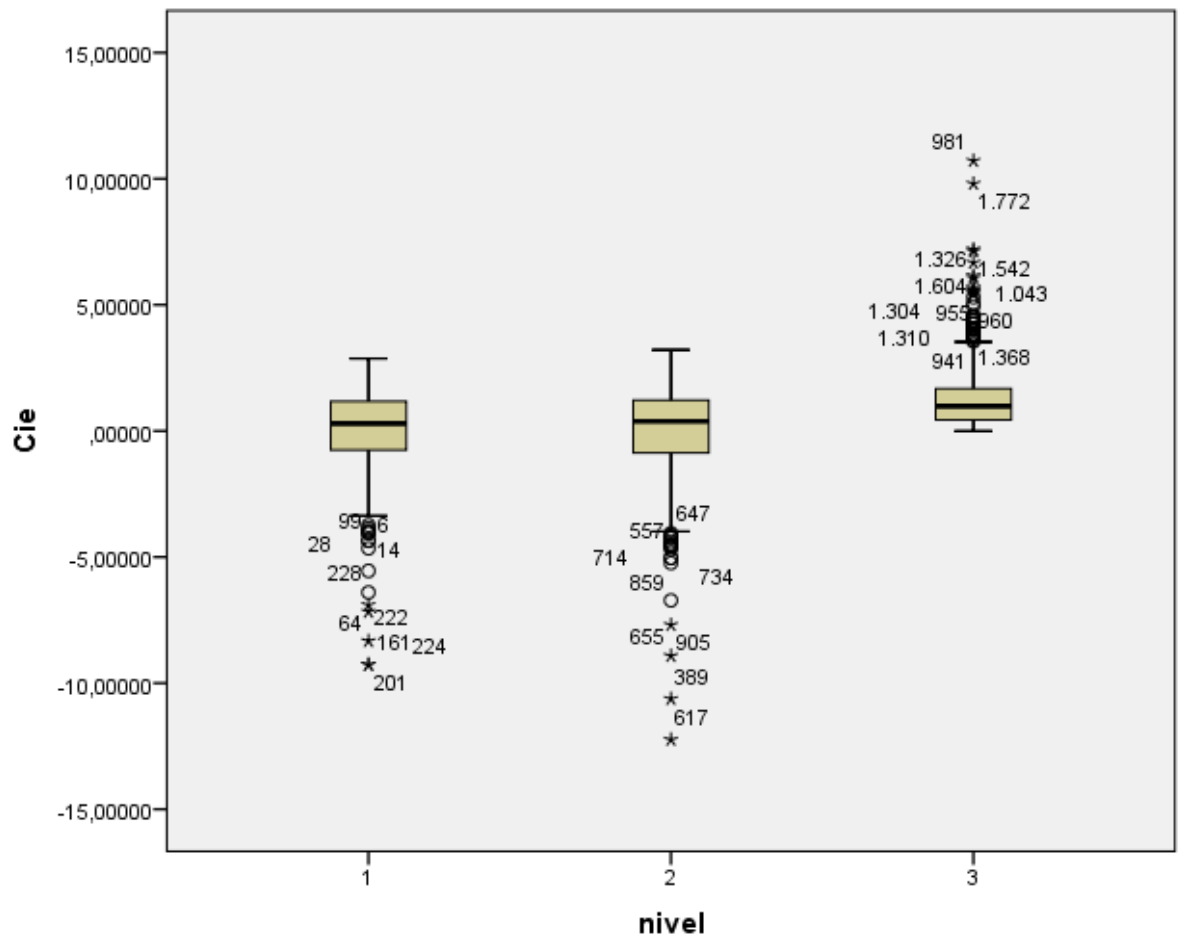
for nivel= 2



Detrended Normal Q-Q Plot of Cie

for nivel= 3





Ensino

Ens Stem-and-Leaf Plot for
nivel= 1

Frequency	Stem &	Leaf
8,00	Extremes	(= \leq -5,8)
4,00	-5 .	0123
3,00	-4 .	788
4,00	-4 .	0033
12,00	-3 .	555566666789
8,00	-3 .	00122333
14,00	-2 .	55566667788999
13,00	-2 .	0001112222234
13,00	-1 .	555566667789
24,00	-1 .	000001111122222333344444
29,00	-0 .	55666666666677777888888888999
28,00	-0 .	0000000011111222223333444444
31,00	0 .	0000000000011112222233344444444
34,00	0 .	55555555666666666788888888999999
36,00	1 .	00000011122222222223333333344444
38,00	1 .	5555555566666777777778888888999999
33,00	2 .	00000000000111112333334444444444
14,00	2 .	5556677778888
12,00	3 .	00111123444
9,00	3 .	566666666

Stem width: 1,00000
Each leaf: 1 case(s)

Ens Stem-and-Leaf Plot for
 nivel= 3

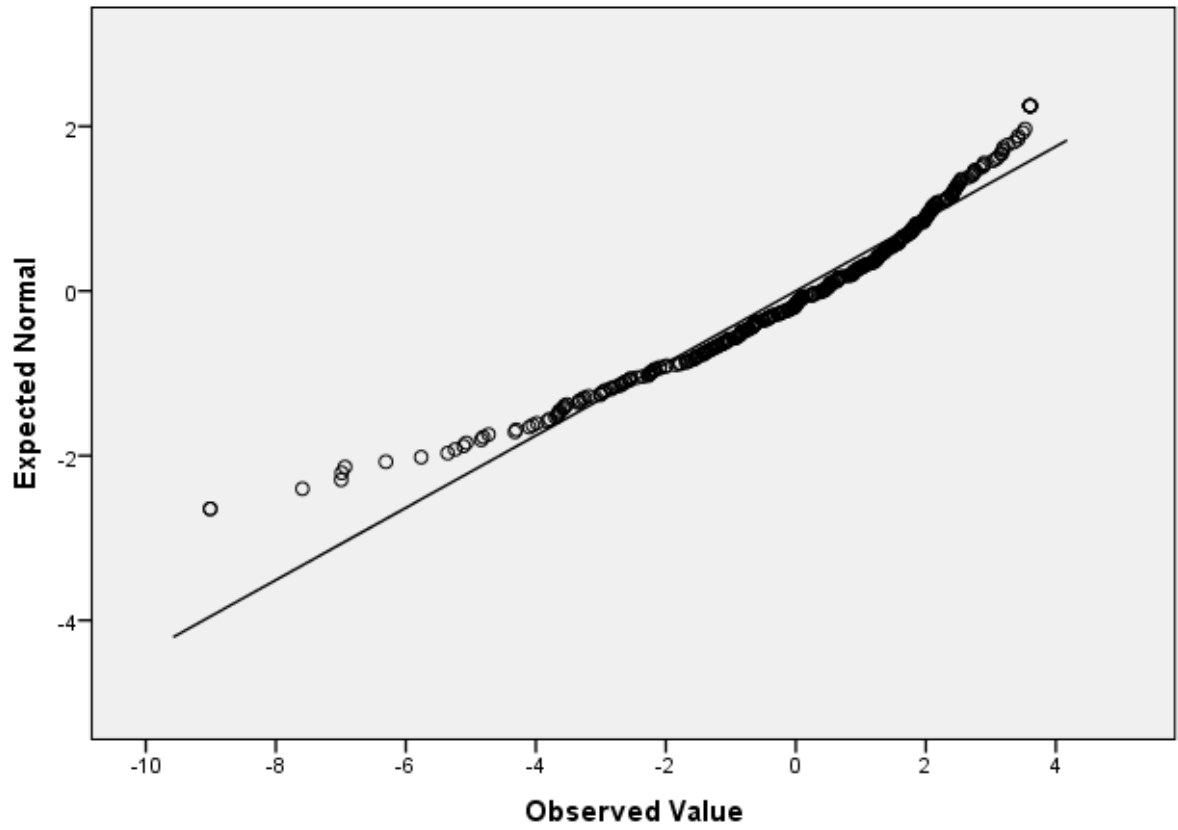
Frequency	Stem &	Leaf
24,00	Extremes	(= \leq -4,1)
8,00	-3 .	578
15,00	-3 .	011224&
18,00	-2 .	56667799&
42,00	-2 .	00000111112223333444
44,00	-1 .	55556666677777888899
60,00	-1 .	0000001111112222223333444444
89,00	-0 .	555555556666666777777777888888888999999999
106,00	-0 .	0000000000000011111111112222222233333333444444444444
125,00	0 .	000000000000000011111111112222222222222233333333444444444444
136,00	0 .	555555555566666666666666677777777777888888888888889999999999999
121,00	1 .	0000000000000011111111111111112222222222333333333333444444
83,00	1 .	55555555556666666777777888888888999999
56,00	2 .	00000000011111122223334444
21,00	2 .	555688899&
3,00	3 .	0&

Stem width: 1,00000
 Each leaf: 2 case(s)

& denotes fractional leaves.

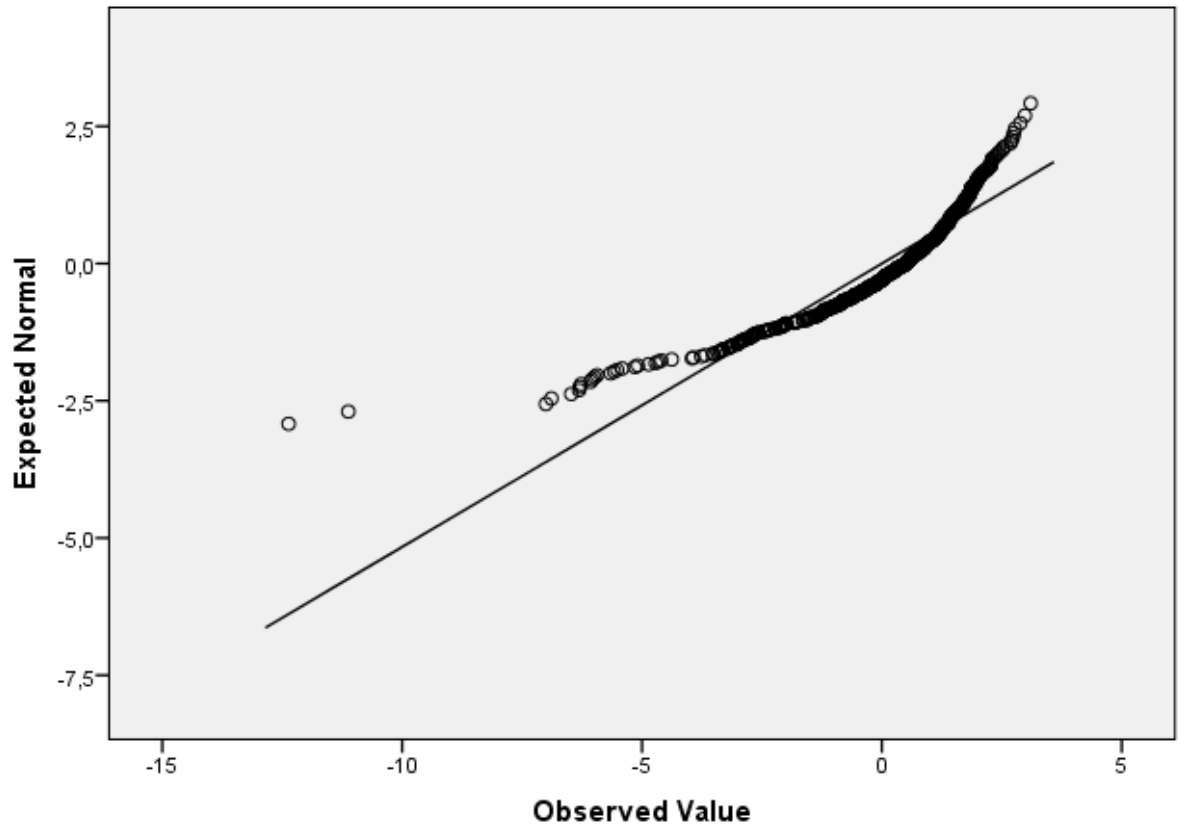
Normal Q-Q Plot of Ens

for nivel= 1



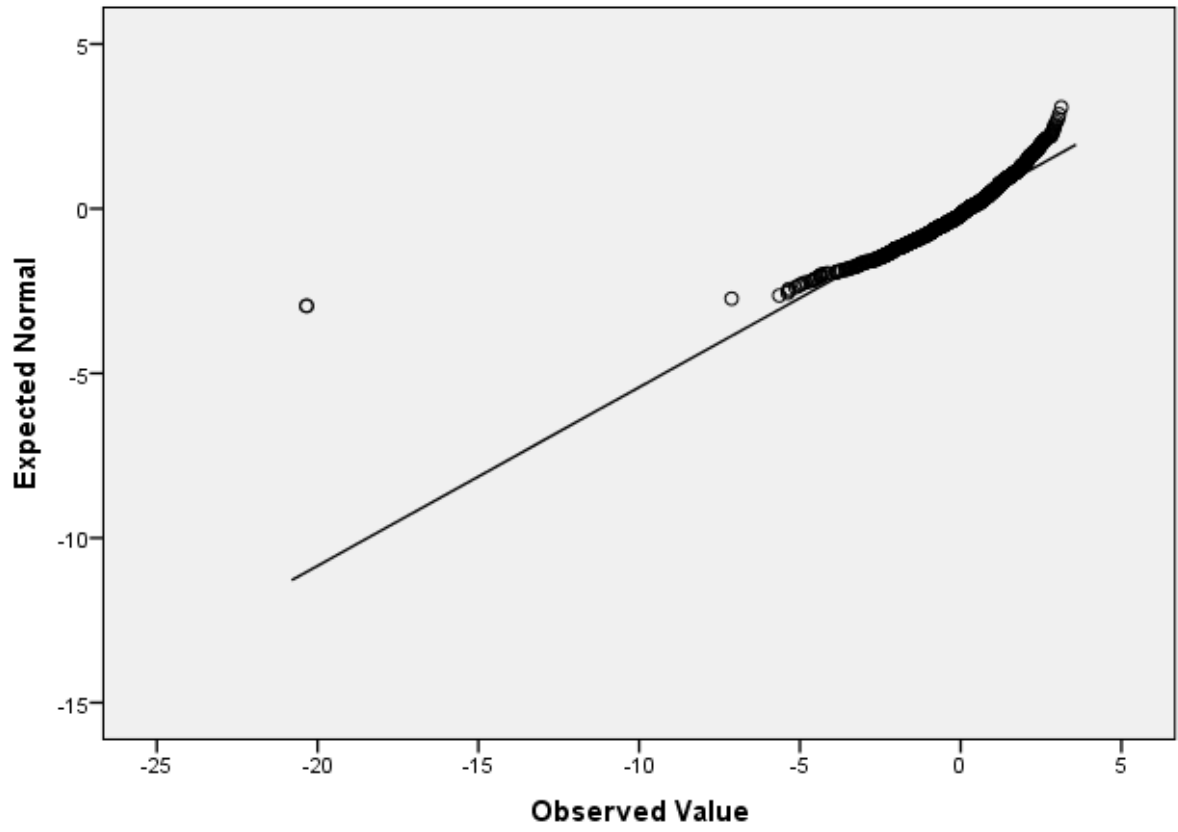
Normal Q-Q Plot of Ens

for nivel= 2



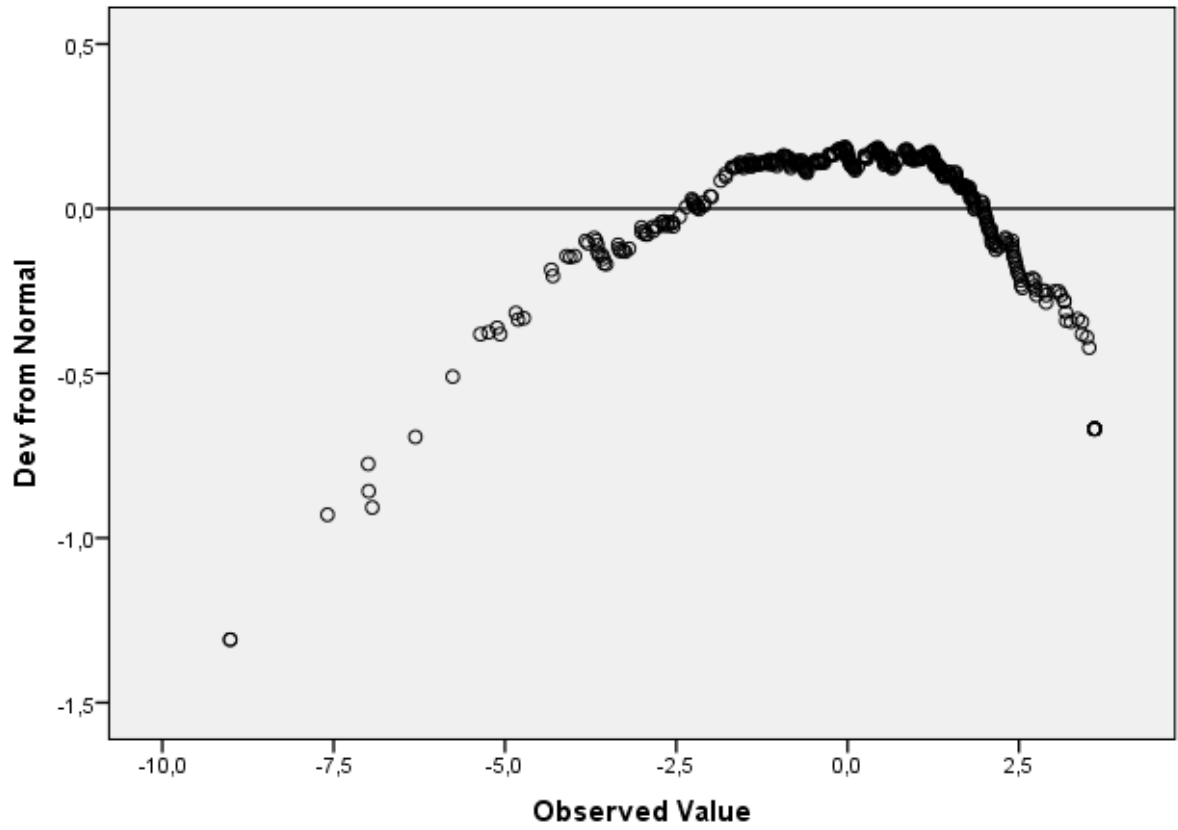
Normal Q-Q Plot of Ens

for nivel= 3



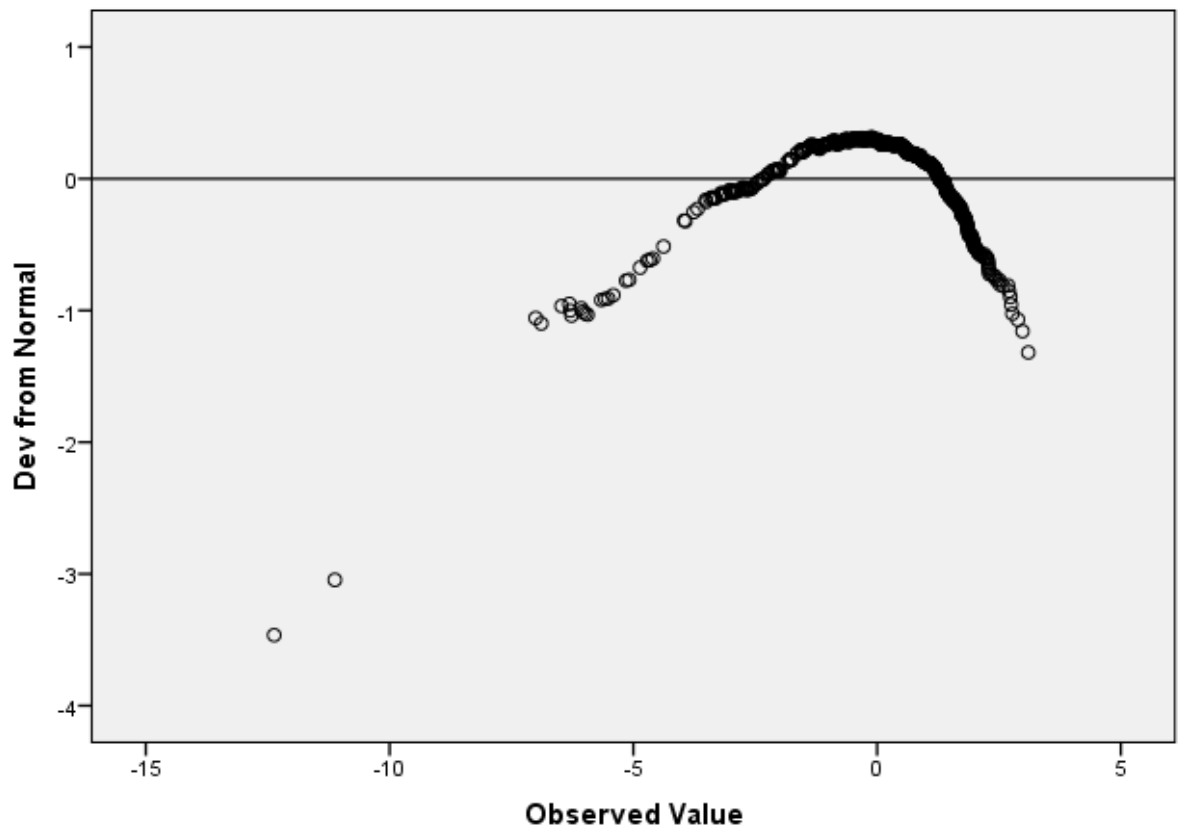
Detrended Normal Q-Q Plot of Ens

for nivel= 1



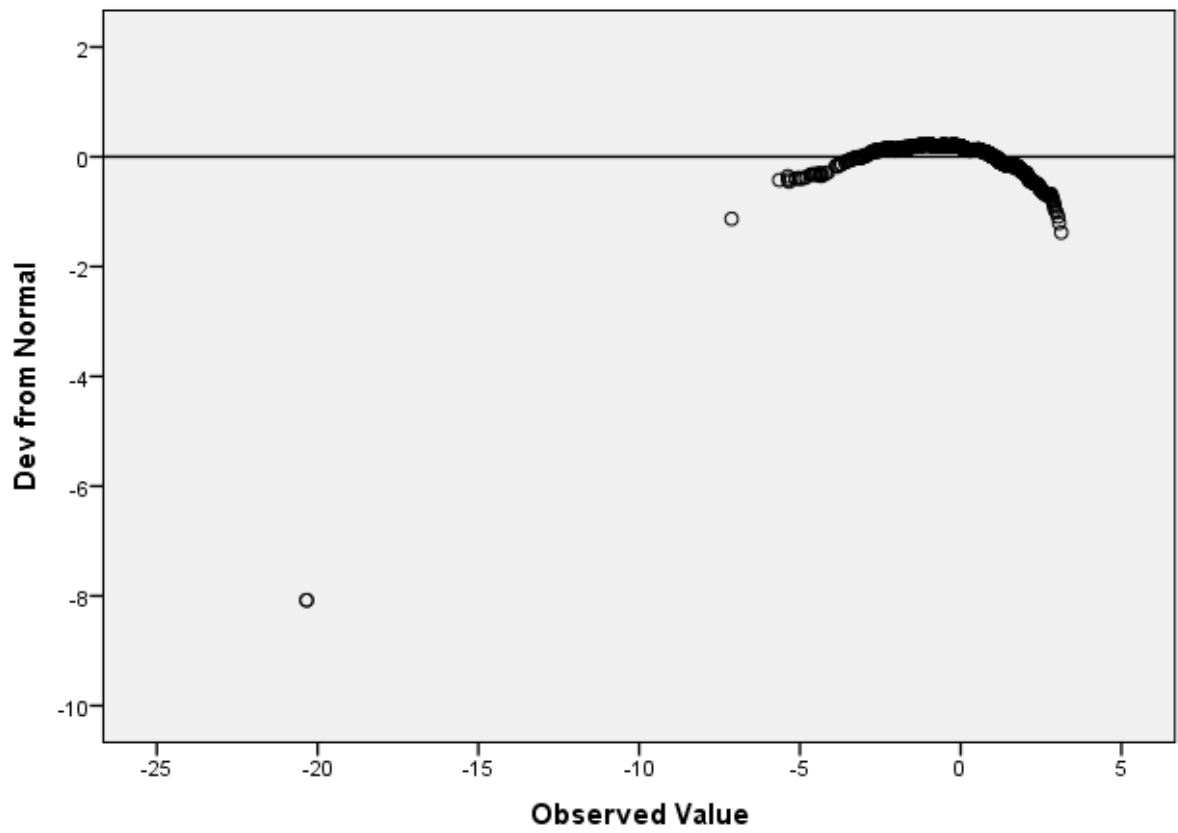
Detrended Normal Q-Q Plot of Ens

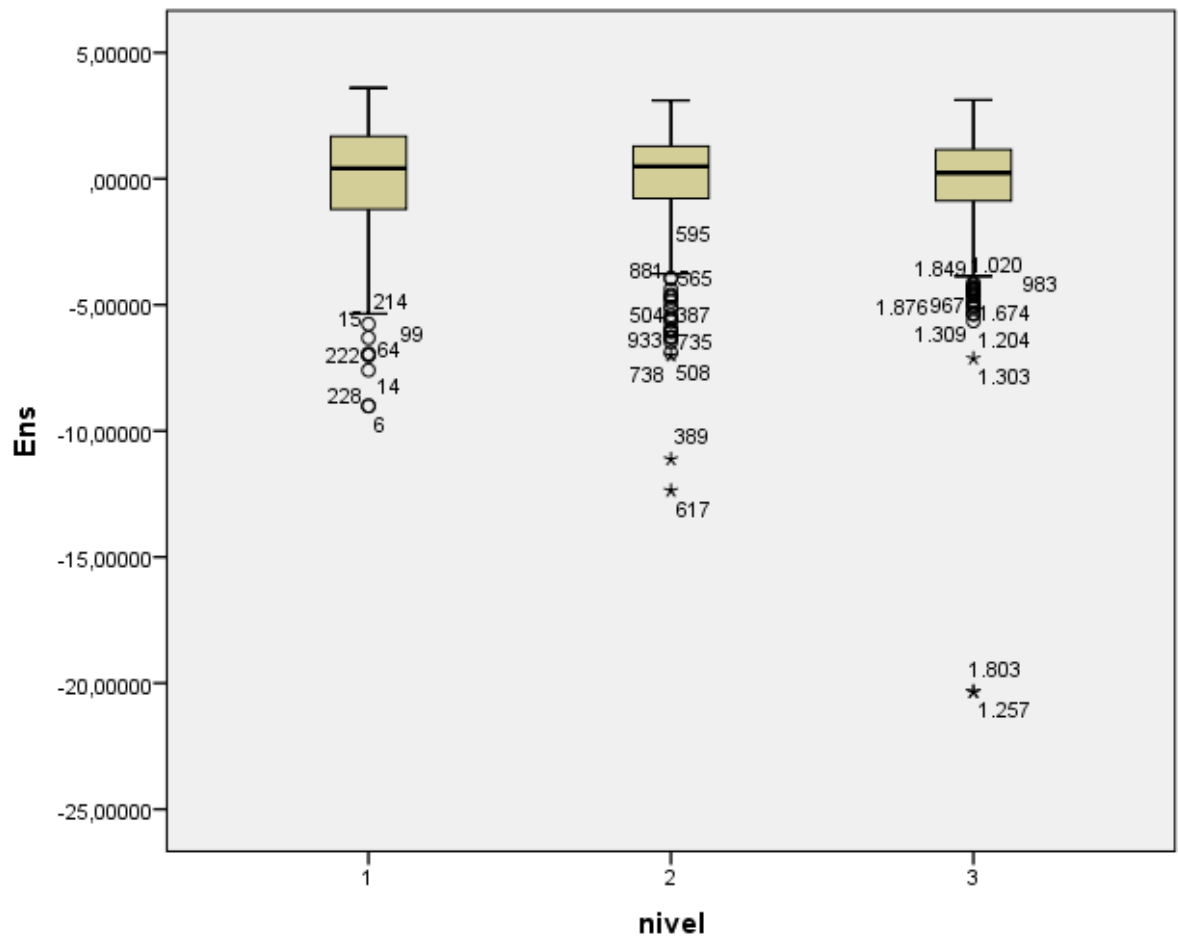
for nivel= 2



Detrended Normal Q-Q Plot of Ens

for nivel= 3





APENDICE 15 - Testes de Wilcoxon para os dados da pesquisa

```

NPAR TESTS
  /WILCOXON=Cie WITH Ens (PAIRED)
  /MISSING ANALYSIS.

```

```

NPAR TESTS
  /WILCOXON=Cie WITH Ens (PAIRED)
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /MISSING ANALYSIS.

```

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Cie	1888	,6138726	1,62842992	-12,24113	10,71155
Ens	1888	,0002793	1,96241571	-20,34286	3,60282

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Negative Ranks	1099 ^a	1043,88	1147219,00
Positive Ranks	789 ^b	806,08	635997,00
Ties	0 ^c		
Total	1888		

a. Ens < Cie

b. Ens > Cie

c. Ens = Cie

Test Statistics^a

	Ens - Cie
Z	-10,789 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

APÊNDICE 16 - Testes de Friedman para os dados da pesquisa

*Nonparametric Tests: Related Samples.

NPTESTS

```
/RELATED TEST(Cie Ens) FRIEDMAN (COMPARE=PAIRWISE)
/MISSING SCOPE=ANALYSIS USERMISSING=EXCLUDE
/CRITERIA ALPHA=0.05 CILEVEL=95.
```

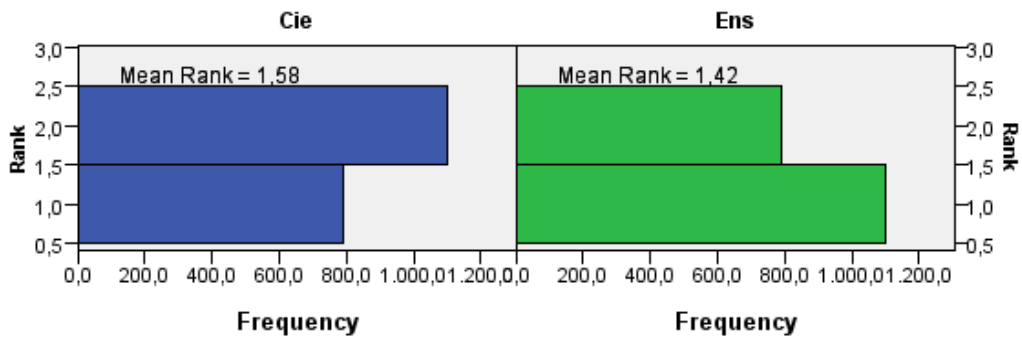
Nonparametric Tests

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distributions of Cie and Ens are the same.	Related-Samples Friedman's Two-Way Analysis of Variance by Ranks	,000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

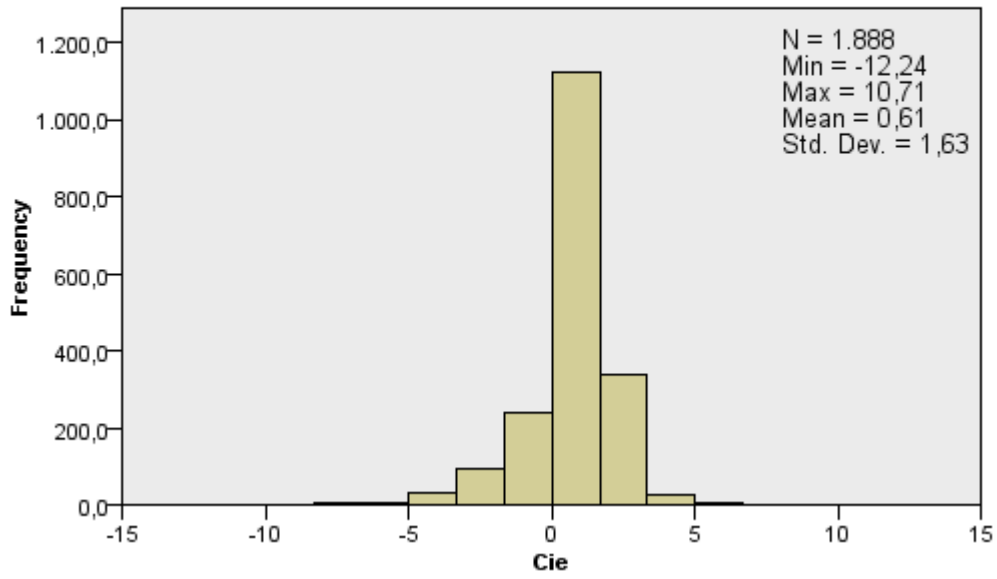
Related-Samples Friedman's Two-Way Analysis of Variance by Ranks



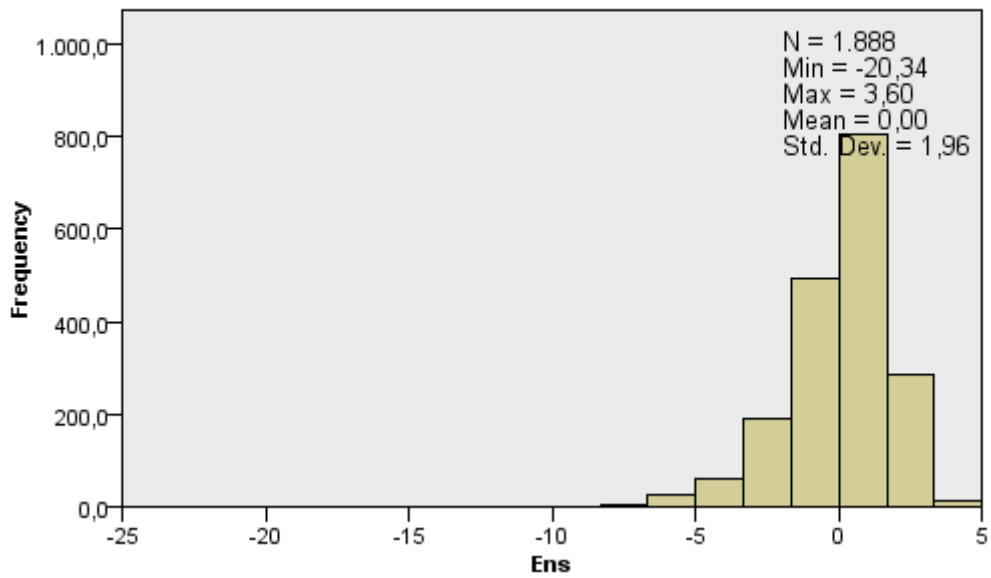
Total N	1.888
Test Statistic	50,900
Degrees of Freedom	1
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,000

1. Multiple comparisons are not performed because there are less than three test fields.

Continuous Field Information



Continuous Field Information



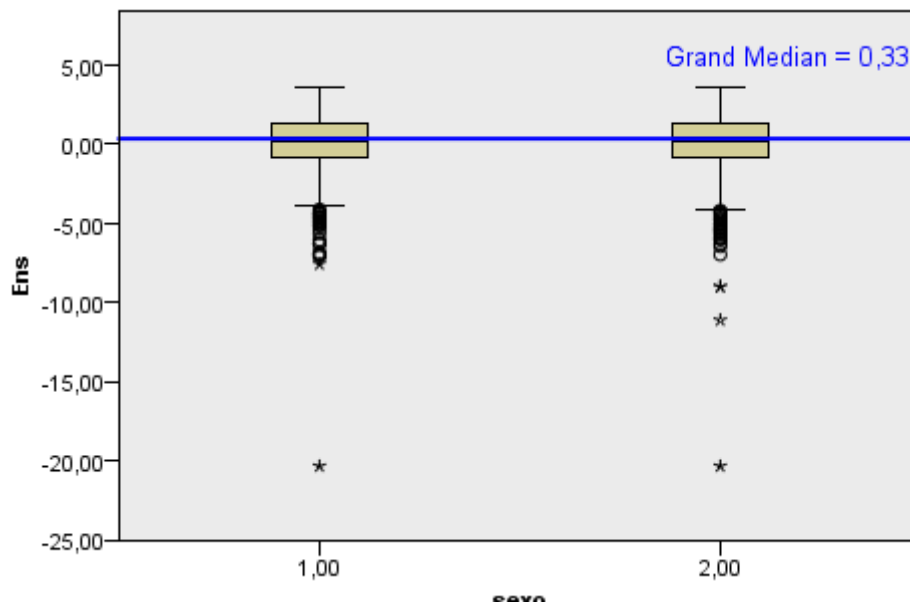
APÊNDICE 17 - Testes estatísticos para os dados da pesquisa, preditor sexo

```
*Nonparametric Tests: Independent Samples.
NPTESTS
/INDEPENDENT TEST (Cie Ens) GROUP (sexo) MEDIAN(TESTVALUE=SAMPLE
COMPARE=STEPWISE)
/MISSING SCOPE=ANALYSIS USERMISSING=EXCLUDE
/CRITERIA ALPHA=0.05 CILEVEL=95.
```

Hypothesis Test Summary

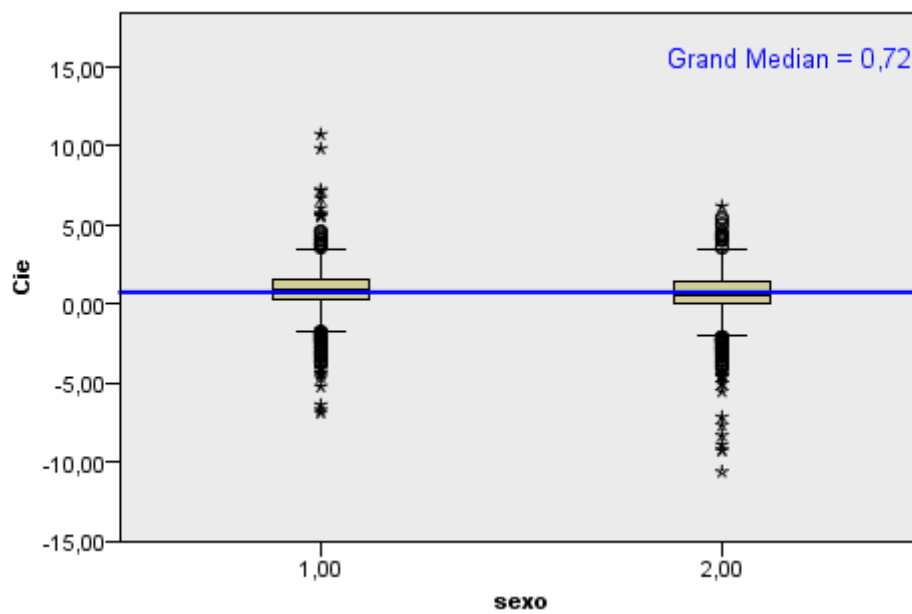
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The medians of Cie are the same across categories of sexo.	Independent-Samples Median Test	,152	Retain the null hypothesis.
2	The medians of Ens are the same across categories of sexo.	Independent-Samples Median Test	,963	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.



Total N	1.886	
Median	,326	
Test Statistic	,009	
Degrees of Freedom	1	
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,926	
Yates's Continuity Correction	Chi-Square	,002
	Degrees of Freedom	1
	Asymptotic Sig. (2-sided test)	,963

1. Multiple comparisons are not performed because the overall test does not show significant differences across samples.



Total N		1,886
Median		,725
Test Statistic		2,190
Degrees of Freedom		1
Asymptotic Sig. (2-sided test)		,139
	Chi-Square	2,056
Yates's Continuity Correction	Degrees of Freedom	1
	Asymptotic Sig. (2-sided test)	,152

1. Multiple comparisons are not performed because the overall test does not show significant differences across samples.

APÊNDICE 18 - Testes estatísticos para os dados da pesquisa, preditor nível de escolaridade

```

NPAR TESTS
  /K-W=Cie Ens BY nivel(1 3)
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /MISSING ANALYSIS.

```

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Cie	1888	,6138726	1,62842992	-12,24113	10,71155
Ens	1888	,0002793	1,96241571	-20,34286	3,60282
nivel	1888	2,31	,776	1	3

Kruskal-Wallis Test

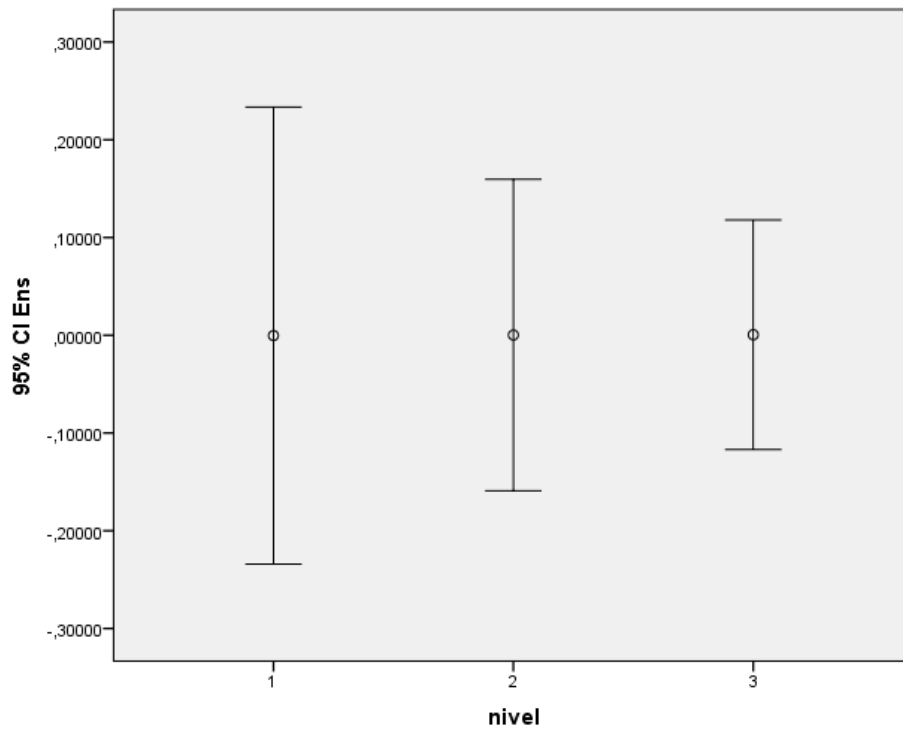
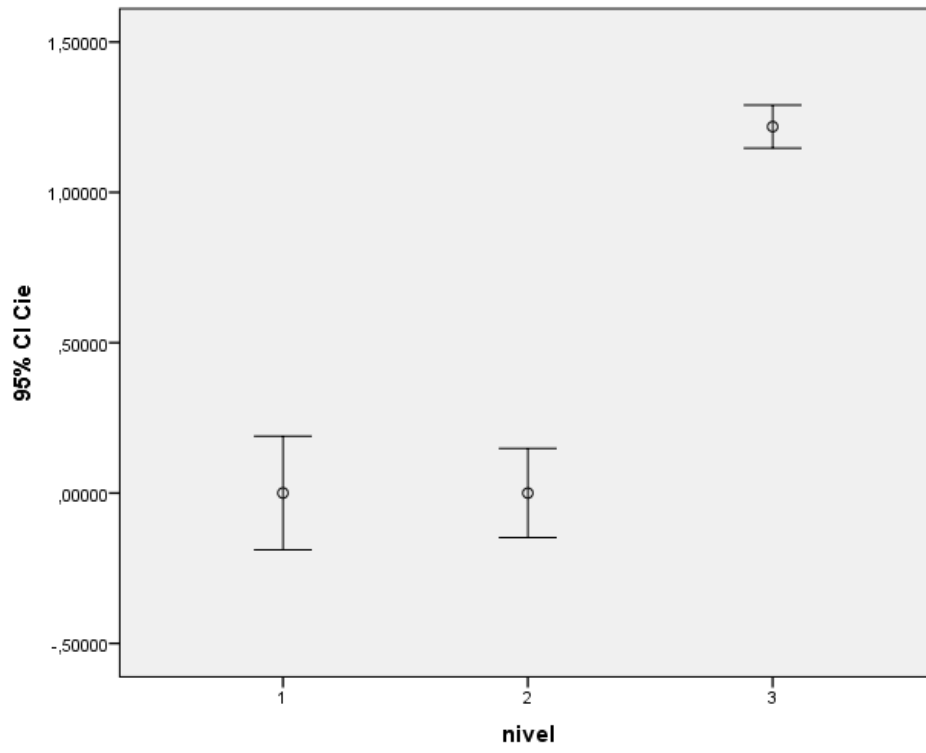
Ranks

	Nível	N	Mean Rank
Cie	1	367	751,05
	2	570	761,85
	3	951	1128,62
	Total	1888	
Ens	1	367	970,86
	2	570	960,58
	3	951	924,69
	Total	1888	

```

EXAMINE VARIABLES=Cie
  /COMPARE VARIABLE
  /PLOT=BOXPLOT
  /STATISTICS=NONE
  /NOTOTAL
  /ID=nivel
  /MISSING=LISTWISE.

```



```

*Nonparametric Tests: Independent Samples.
NPTESTS
  /INDEPENDENT TEST (Cie) GROUP (nivel)
KRUSKAL_WALLIS (COMPARE=STEPWISE) MEDIAN (TESTVALUE=SAMPLE
COMPARE=STEPWISE)
  /MISSING SCOPE=ANALYSIS USERMISSING=EXCLUDE
  /CRITERIA ALPHA=0.05 CILEVEL=95.

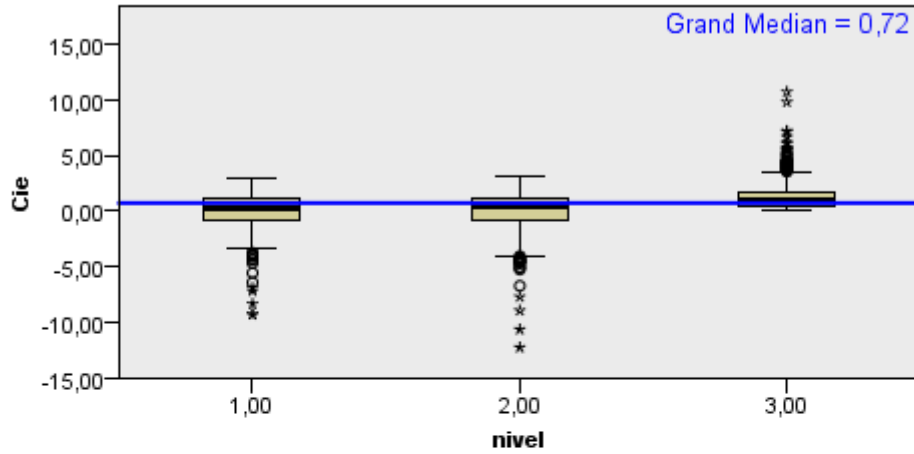
```

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The medians of Cie are the same across categories of nivel.	Independent-Samples Median Test	,000	Reject the null hypothesis.
2	The distribution of Cie is the same across categories of nivel.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Independent-Samples Median Test



Total N	1.888
Median	,723
Test Statistic	80,762
Degrees of Freedom	2
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,000

*Nonparametric Tests: Independent Samples.

NPTESTS

/INDEPENDENT TEST (Ens) GROUP (nivel)

KRUSKAL_WALLIS (COMPARE=STEPWISE) MEDIAN (TESTVALUE=SAMPLE
COMPARE=STEPWISE)

/MISSING SCOPE=ANALYSIS USERMISSING=EXCLUDE

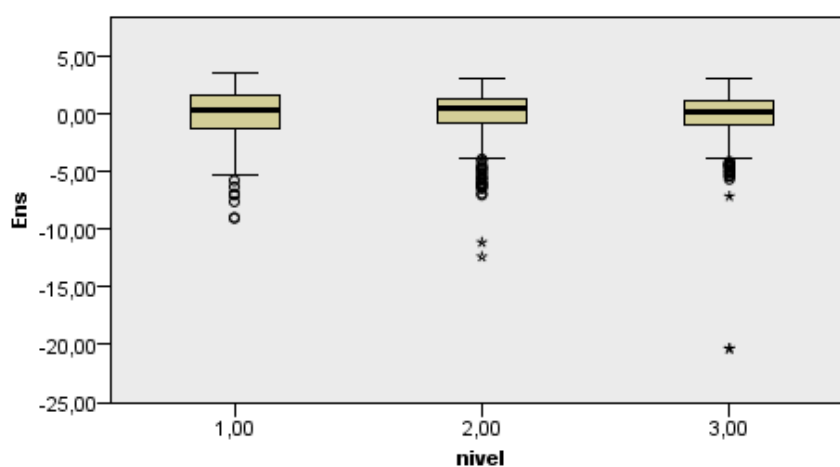
/CRITERIA ALPHA=0.05 CILEVEL=95.

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The medians of Ens are the same across categories of nivel.	Independent-Samples Median Test	,091	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of Ens is the same across categories of nivel.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,271	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Independent-Samples Kruskal-Wallis Test



Total N	1.888
Test Statistic	2,610
Degrees of Freedom	2
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,271

1. The test statistic is adjusted for ties.
2. Multiple comparisons are not performed because the overall test does not show significant differences across samples.

APÊNDICE 19 - Testes estatísticos para os dados da pesquisa, preditor natureza da instituição

*Nonparametric Tests: Independent Samples.

NPTESTS

/INDEPENDENT TEST (Cie) GROUP (naturezadainstituição)
 KRUSKAL_WALLIS (COMPARE=STEPWISE) MEDIAN (TESTVALUE=SAMPLE
 COMPARE=STEPWISE)

/MISSING SCOPE=ANALYSIS USERMISSING=EXCLUDE

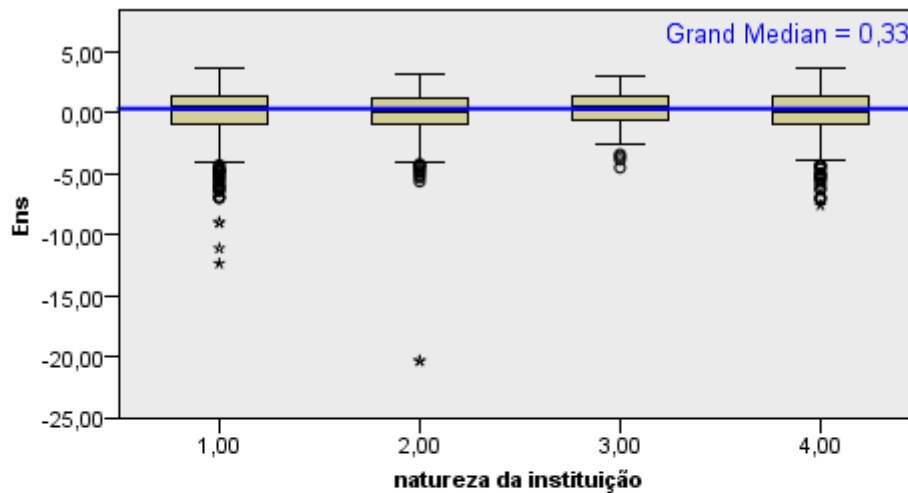
/CRITERIA ALPHA=0.05 CILEVEL=95.

Hypothesis Test Summary

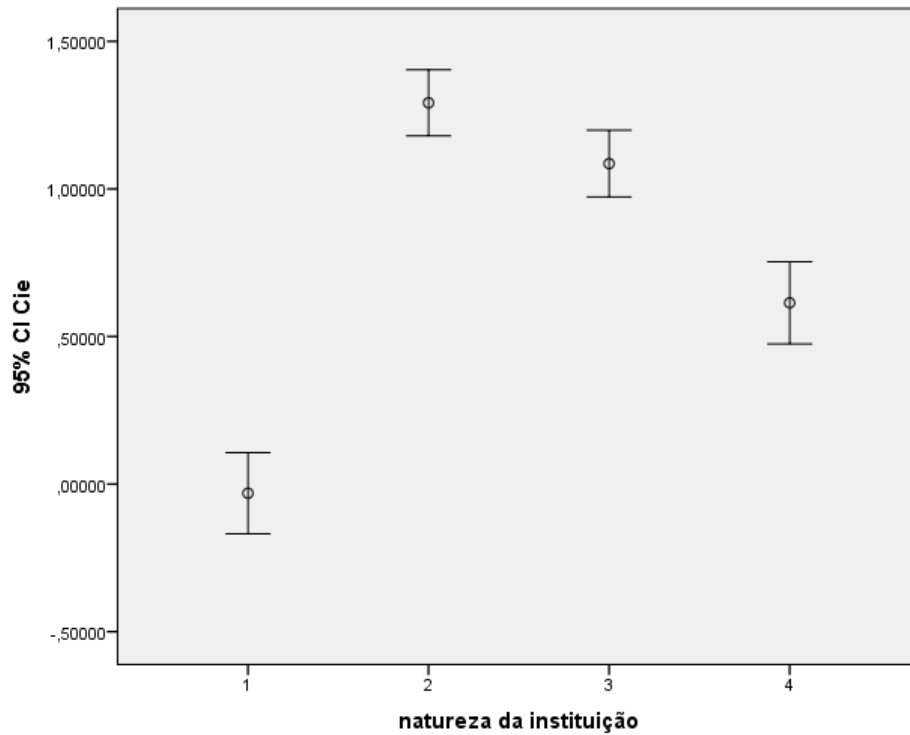
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The medians of Cie are the same across categories of natureza da instituição.	Independent-Samples Median Test	,000	Reject the null hypothesis.
2	The distribution of Cie is the same across categories of natureza da instituição.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Independent-Samples Median Test



Total N	1.888
Median	,326
Test Statistic	3,468
Degrees of Freedom	3
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,325



*Nonparametric Tests: Independent Samples.

NPTESTS

/INDEPENDENT TEST (Ens) GROUP (naturezadainstituição)
 KRUSKAL_WALLIS (COMPARE=STEPWISE) MEDIAN (TESTVALUE=SAMPLE
 COMPARE=STEPWISE)

/MISSING SCOPE=ANALYSIS USERMISSING=EXCLUDE

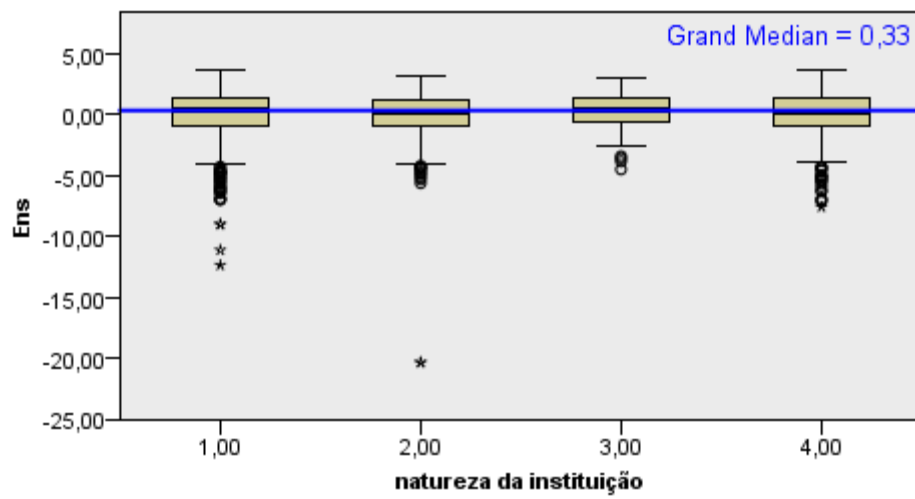
/CRITERIA ALPHA=0.05 CILEVEL=95.

Hypothesis Test Summary

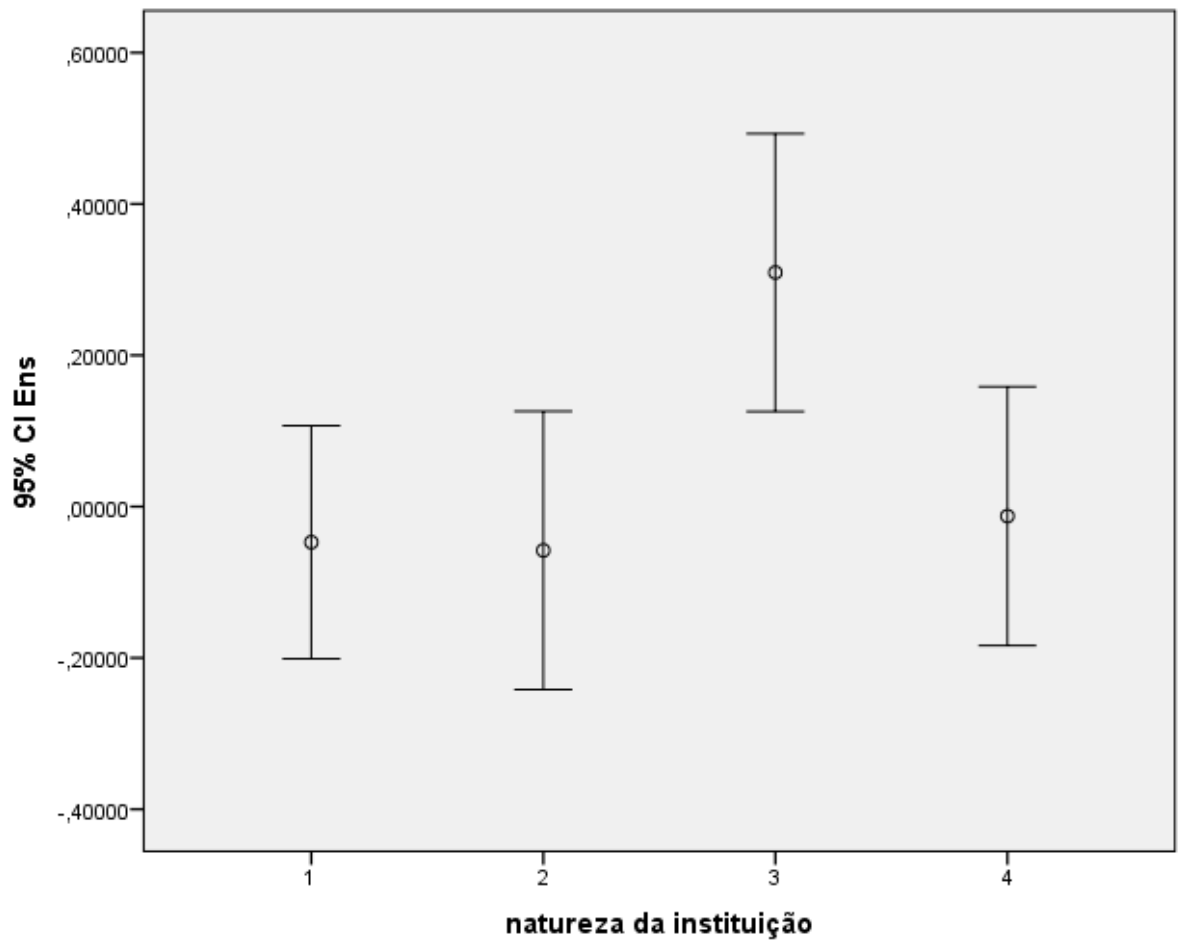
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The medians of Ens are the same across categories of natureza da instituição.	Independent-Samples Median Test	,325	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of Ens is the same across categories of natureza da instituição.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,297	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

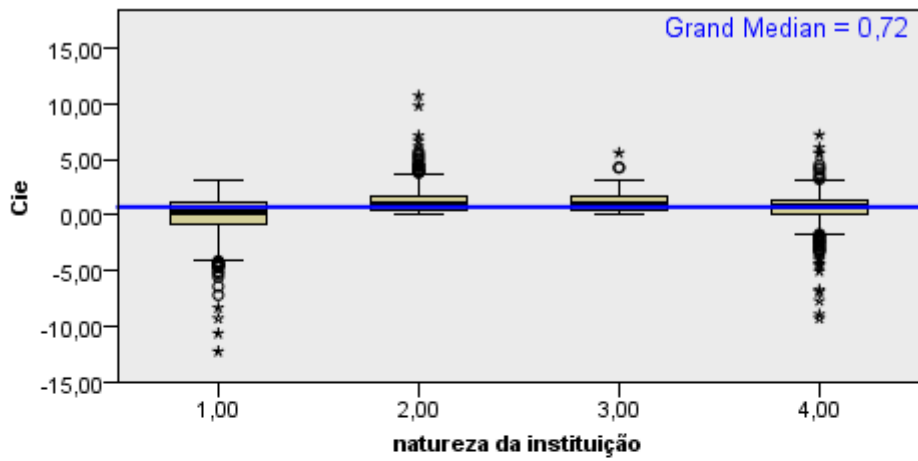
Independent-Samples Median Test



Total N	1.888
Median	,326
Test Statistic	3,468
Degrees of Freedom	3
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,325



Independent-Samples Median Test



Total N	1.888
Median	,723
Test Statistic	61,630
Degrees of Freedom	3
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,000

APÊNDICE 20- Testes estatísticos para os dados da pesquisa, preditor cidade

```

NPAR TESTS
  /K-W=Cie Ens BY cidade(1 2)
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /MISSING ANALYSIS.
    
```

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Cie	1888	,6138726	1,62842992	-12,24113	10,71155
Ens	1888	,0002793	1,96241571	-20,34286	3,60282
cidade	1888	1,58	,494	1	2

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	cidade	N	Mean Rank
Cie	1	802	927,94
	2	1086	956,73
	Total	1888	
Ens	1	802	880,15
	2	1086	992,02
	Total	1888	

Test Statistics^{a,b}

	Cie	Ens
Chi-Square	1,287	19,424
Df	1	1
Asymp. Sig.	,257	,000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: cidade

*Nonparametric Tests: Independent Samples.

NPTESTS

/INDEPENDENT TEST (Ens) GROUP (cidade)

KRUSKAL_WALLIS (COMPARE=STEPWISE) MEDIAN (TESTVALUE=SAMPLE COMPARE=STEPWISE)

/MISSING SCOPE=ANALYSIS USERMISSING=EXCLUDE

/CRITERIA ALPHA=0.05 CILEVEL=95.

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The medians of Ens are the same across categories of cidade.	Independent-Samples Median Test	,018	Reject the null hypothesis.
2	The distribution of Ens is the same across categories of cidade.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,000	Reject the null hypothesis.

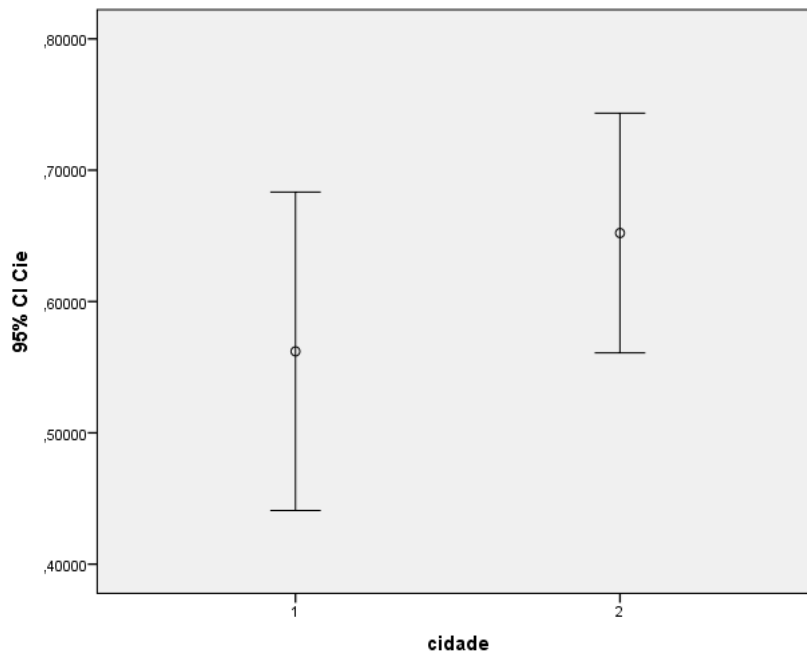
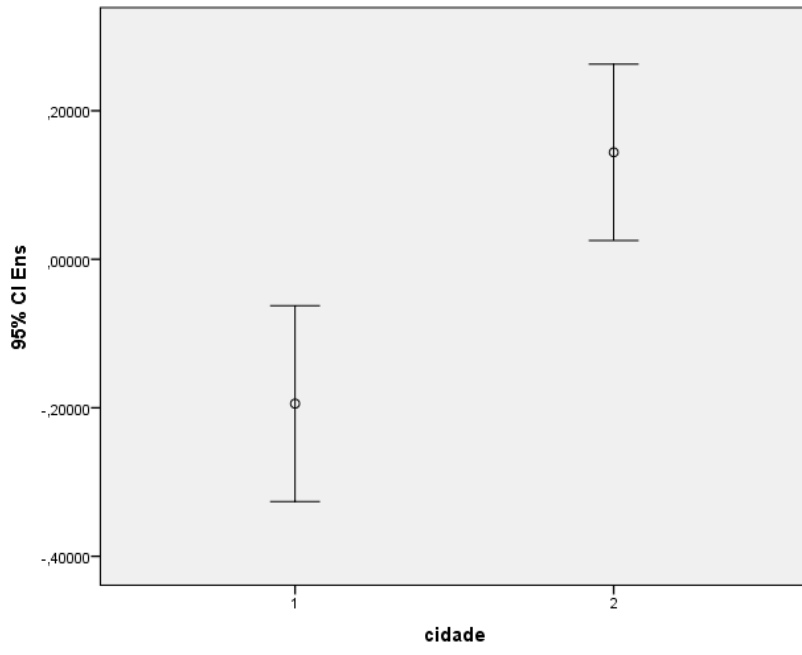
Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Nonparametric Tests

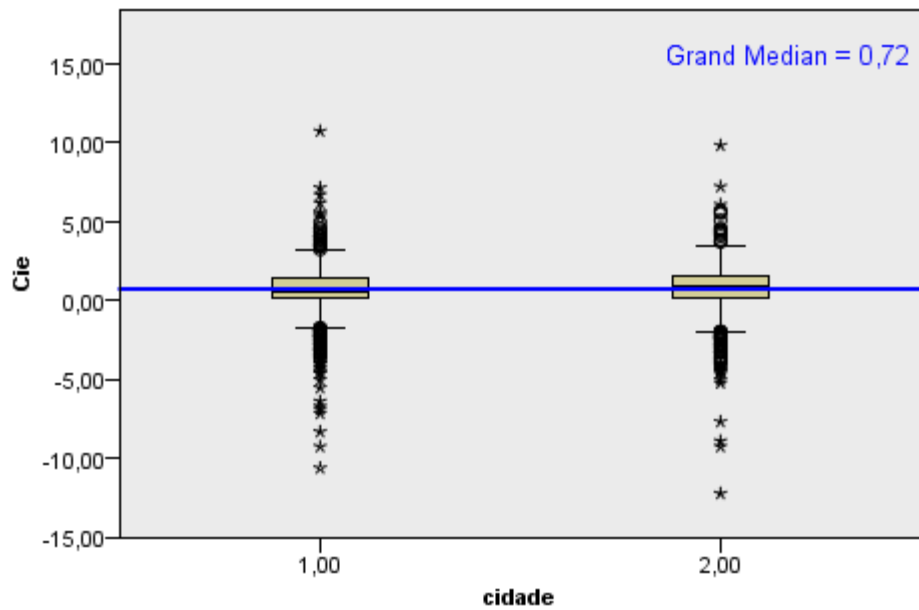
Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The medians of Cie are the same across categories of cidade.	Independent-Samples Median Test	,328	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of Cie is the same across categories of cidade.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,257	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

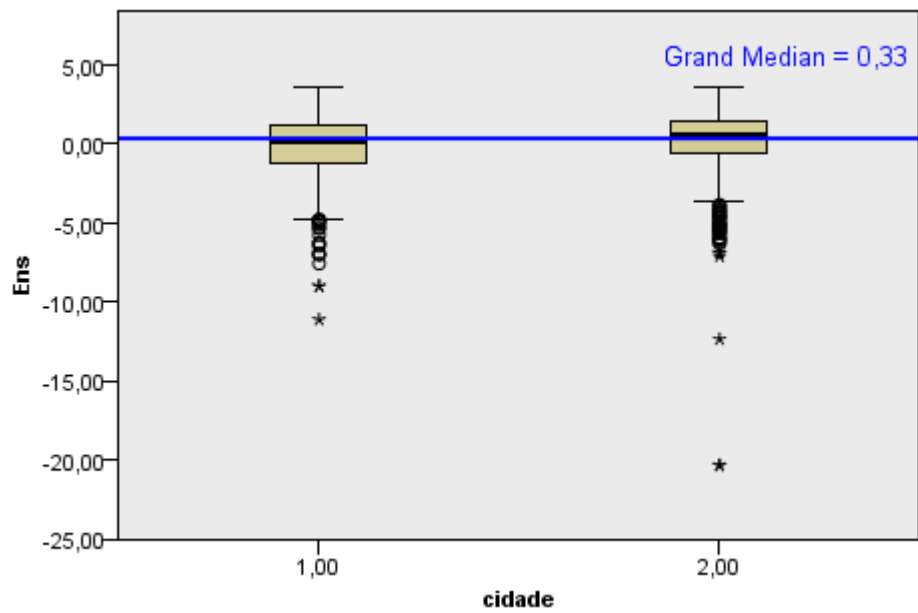


Independent-Samples Median Test



Total N	1.888	
Median	,723	
Test Statistic	1,049	
Degrees of Freedom	1	
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,306	
Yates's Continuity Correction	Chi-Square	,956
	Degrees of Freedom	1
	Asymptotic Sig. (2-sided test)	,328

1. Multiple comparisons are not performed because the overall test does not show significant differences across samples.



Total N	1.888	
Median	,326	
Test Statistic	5,861	
Degrees of Freedom	1	
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,015	
Yates's Continuity Correction	Chi-Square	5,638
	Degrees of Freedom	1
	Asymptotic Sig. (2-sided test)	,018

1. Multiple comparisons are not performed because there are less than three test fields.

APÊNDICE 21 - Testes estatísticos para os dados da pesquisa, preditor idade

Idade CÓDIGO SPSS V19

NPAR TESTS

/K-W=Cie Ens BY V19(8 18)

/STATISTICS DESCRIPTIVES

/MISSING ANALYSIS.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Cie	1888	,6138726	1,62842992	-12,24113	10,71155
Ens	1888	,0002793	1,96241571	-20,34286	3,60282
V19	1879	14,15	2,700	0	20

Kruskal-Wallis Test

Ranks

Tipos de atitude	V19	N	Mean Rank
Cie	8	79	896,20
	9	68	643,88
	10	102	745,90
	11	85	694,72
	12	152	716,84
	13	125	747,68
	14	227	883,60
	15	354	1032,75
	16	332	1038,00
	17	240	1106,84
	18	97	1072,44
Total		1861	
Ens	8	79	1103,30
	9	68	859,52
	10	102	995,44
	11	85	905,90
	12	152	947,13
	13	125	927,01
	14	227	974,68
	15	354	867,22

16	332	958,93
17	240	886,96
18	97	918,78
Total	1861	

Test Statistics^{a,b}

	Cie	Ens
Chi-Square	147,010	20,168
Df	10	10
Asymp. Sig.	,000	,028

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: V19

*Nonparametric Tests: Independent Samples.

NPTESTS

/INDEPENDENT TEST (Cie) GROUP (V19) KRUSKAL_WALLIS (COMPARE=STEPWISE)

MEDIAN (TESTVALUE=SAMPLE COMPARE=STEPWISE)

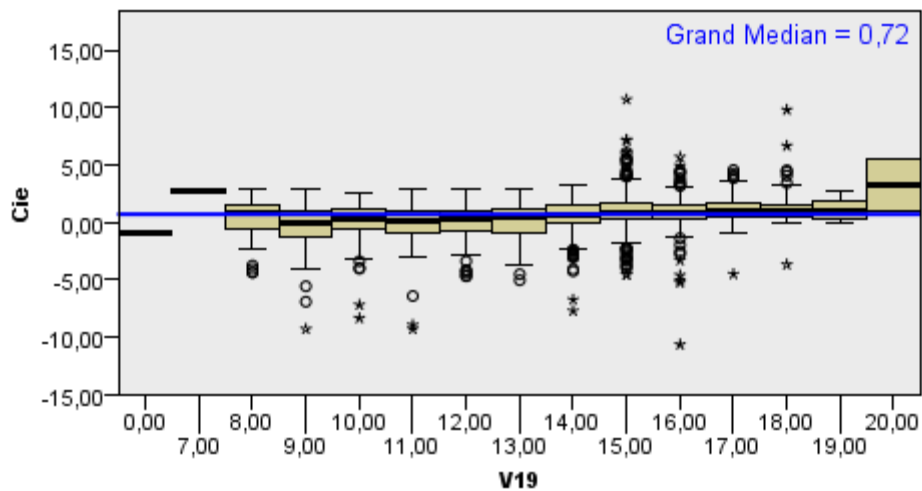
/MISSING SCOPE=ANALYSIS USERMISSING=EXCLUDE

/CRITERIA ALPHA=0.05 CILEVEL=95.

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The medians of Cie are the same across categories of V19.	Independent-Samples Median Test	,000	Reject the null hypothesis.
2	The distribution of Cie is the same across categories of V19.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.



Total N	1.879
Median	,724
Test Statistic	69,292
Degrees of Freedom	14
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,000

1. At least one cell has an expected value less than one.

*Nonparametric Tests: Independent Samples.

NPTESTS

/INDEPENDENT TEST (Ens) GROUP (V19) KRUSKAL_WALLIS (COMPARE=STEPWISE)

MEDIAN (TESTVALUE=SAMPLE COMPARE=STEPWISE)

/MISSING SCOPE=ANALYSIS USERMISSING=EXCLUDE

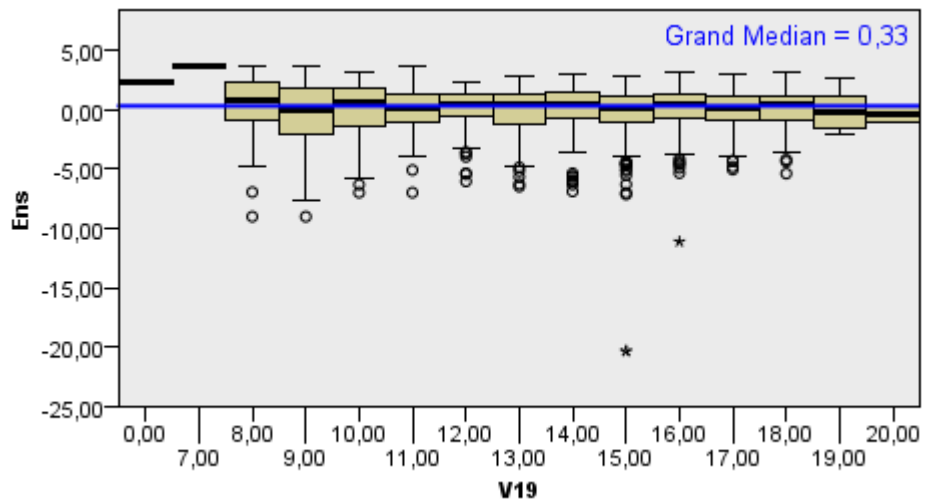
/CRITERIA ALPHA=0.05 CILEVEL=95.

Nonparametric Tests

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The medians of Ens are the same across categories of V19.	Independent-Samples Median Test	,108	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of Ens is the same across categories of V19.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,022	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.



Total N	1.879
Median	,325
Test Statistic	20,748
Degrees of Freedom	14
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,108

1. At least one cell has an expected value less than one.
2. Multiple comparisons are not performed because the overall test does not show significant differences across samples.

APÊNDICE 22 - Testes estatísticos para os dados da pesquisa, correlações entre as atitudes.

```
NONPAR CORR
/VARIABLES=Cie Ens
/PRINT=SPEARMAN TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.
```

Nonparametric Correlations

Correlations			Cie	Ens
Spearman's rho		Correlation Coefficient	1,000	,207**
	Cie	Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	1888	1888
		Correlation Coefficient	,207**	1,000
	Ens	Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	1888	1888

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

```
GET
  FILE='C:\Users\Tamila\Dropbox\Tamila\Análise
Tese\ANALISE TESE FINAL\ANALISE TESE\medida de itens
2.sav'.
DATASET NAME DataSet1 WINDOW=FRONT.
GET
  FILE='C:\Users\Tamila\Dropbox\Tamila\Análise
Tese\ANALISE TESE FINAL\ANALISE TESE\medida 4.sav'.

Warning # 67.  Command name: GET FILE
The document is already in use by another user or
process.  If you make
changes to the document they may overwrite changes
made by others or your
changes may be overwritten by others.
File opened C:\Users\Tamila\Dropbox\Tamila\Análise
Tese\ANALISE TESE FINAL\ANALISE TESE\medida 4.sav
DATASET NAME DataSet2 WINDOW=FRONT.
DATASET ACTIVATE DataSet1.
DATASET CLOSE DataSet2.
GET
  FILE='C:\Users\Tamila\Dropbox\Tamila\Análise
Tese\ANALISE TESE FINAL\ANALISE TESE\tabela de dados
1.sav'.
DATASET NAME DataSet3 WINDOW=FRONT.
DATASET ACTIVATE DataSet1.
DATASET CLOSE DataSet3.
2019-09-25 DATE
```

APÊNDICE 23 - Instrumento I validado

Instituição (Colégio/Escola) _____					
Nome Completo _____ Ano _____ Turma _____ Idade _____ anos					
Sexo () Feminino () Masculino					
Questionário tipo Escala Likert – Atitude frente à Ciência					
Legenda: CF – Concordo Fortemente / C – Concordo / NS – Não Sei / D – Discordo / DF – Discordo Fortemente					
Perguntas	CF	C	NS	D	DF
Q01- Gosto de assistir programas sobre Ciência.					
Q02- O conhecimento científico, nas mais variadas situações, me ajuda a tomar decisões.					
Q03- Acredito que o homem foi a Lua, porque a Ciência mostrou isso.					
Q04- Ciência e Política atuam juntas para produzir resultados para a sociedade.					
Q05- As produções da Ciência são conduzidas com a preocupação sobre os impactos sociais.					
Q06- Gosto de ler artigos e revistas com informações científicas.					
Q07- O conhecimento científico me ajuda a compreender melhor o meio ambiente.					
Q08- A Ciência explica todos os fenômenos da natureza.					
Q09- O investimento em Ciência depende de decisões das autoridades políticas.					
Q10- As pesquisas científicas devem ser delimitadas por critérios éticos.					
Q11- Quero prestar vestibular para uma profissão que envolva Ciência.					
Q12- Me baseio na Ciência no meu dia a dia, como por exemplo, usar roupas claras em dias de Sol intenso.					
Q13- Tudo que é científico é confiável.					
Q14- O investimento numa determinada área de pesquisa e não em outra depende da política de governo.					
Q15- A Ciência influencia nos valores éticos compartilhados pela sociedade.					
Q16- Gosto de ir aos museus de Ciência.					
Q17- Tenho o hábito de acessar notícias, informações e/ou programas sobre Ciência.					
Q18- Tenho confiança em usar medicamentos que são testados pela Ciência.					
Q19- Política, Ciência e Sociedade estão intimamente ligados, pois, se um deles for afetado gera impactos nos outros dois.					
Q20- As investigações da Ciência são de importância para si própria, independentemente das suas consequências éticas e sociais.					
Q21- Gosto estar atualizado sobre os avanços da Ciência.					
Q22- Me baseio na Ciência no meu dia a dia, como por exemplo, quando está relampejando procuro me afastar das árvores.					
Q23- Confio nas informações científicas para tomar decisões em minha vida.					
Q24- Investimentos do governo em Ciência resultam em melhorias na qualidade de vida das pessoas.					
Q25- Todos os resultados de pesquisa científica devem ser compartilhados com a sociedade.					

APÊNDICE 24 - Instrumento II validado

Instituição (Colégio/Escola) _____

Nome completo _____

Ano _____ Turma _____ Idade _____ anos Sexo () Feminino () Masculino

Questionário tipo Escala Likert – Atitude frente ao Ensino de Ciências
 Legenda: CF – Concordo Fortemente / C – Concordo / NS= Não Sei / D - Discordo / DF - Discordo Fortemente

Perguntas	CF	C	NS	D	DF
Q01- Quando não entendo o assunto pergunto ao professor.					
Q02- Considero as atividades das aulas de Ciências legais.					
Q03- O que eu aprendo nas aulas de Ciências me ajuda no cotidiano.					
Q04- As aulas de Ciências me motivam a seguir uma profissão na área de Exatas.					
Q05- Tenho facilidade em entender a explicação do professor de Ciências.					
Q06- Gosto de realizar as tarefas das aulas de Ciências.					
Q07- Gosto de conversar com as pessoas sobre o que eu aprendo em Ciências.					
Q08- Gosto de estudar conteúdos de Ciências independente da disciplina.					
Q09- Procuo questões dos anos anteriores da Provinha Brasil para resolver e ser aprovado(a) nas provas de Ciências.					
Q10- Considero que o professor de Ciências está disposto a me ajudar a entender os conteúdos da disciplina.					
Q11- As aulas de Ciências me animam.					
Q12- Eu gosto de estudar sobre Ciências utilizando o livro escolar.					
Q13- Tenho a curiosidade de saber como as coisas funcionam pela explicação de Ciências.					
Q14- Assistio vídeos que falem dos conteúdos de Ciências para estudar para as provas da disciplina.					
Q15- Sinto-me a vontade para conversar com o professor de Ciências sobre a matéria.					
Q16- Acho o livro de Ciências interessante de se ler.					
Q17- Eu consigo relacionar o que eu aprendo nas aulas de Ciências com o meu dia-a-dia.					
Q18- Tenho interesse de estudar os conteúdos de Ciências além do que é ensinado em sala de aula.					
Q19- Resolvo questões de vários livros para passar na prova de Ciências.					
Q20- Quando tenho dificuldade com o conteúdo de Ciências procuro o professor.					
Q21- As aulas de Ciências são legais quando envolvem experimentos.					
Q22- É interessante aprender os conteúdos de Ciências.					
Q23- Me interessa aprender sobre assuntos de Ciências fora da sala de aula.					
Q24- Estudo Ciências para ser aprovado(a) na disciplina.					

Instituição (Colégio/Escola) _____

Nome completo _____

Ano _____ Turma _____ Idade _____ anos Sexo () Feminino () Masculino

Questionário tipo Escala Likert – Atitude frente ao Ensino de Física
 Legenda: **CF** – Concordo Fortemente / **C** – Concordo / **NS** – Não Sei / **D** – Discordo / **DF** – Discordo Fortemente

Perguntas	CF	C	NS	D	DF
Q01- Quando não entendo o assunto pergunto ao professor.					
Q02- Considero as atividades das aulas de Física legais.					
Q03- O que eu aprendo nas aulas de Física me ajuda no cotidiano.					
Q04- As aulas de Física me motivam a seguir uma profissão na área de Exatas.					
Q05- Tenho facilidade em entender a explicação do professor de Física.					
Q06- Gosto de realizar as tarefas das aulas de Física.					
Q07- Gosto de conversar com as pessoas sobre o que eu aprendo em Física.					
Q08- Gosto de estudar conteúdos de Física independente da disciplina.					
Q09- Procuo questões dos anos anteriores do ENEM para resolver e ser aprovado(a) nas provas de Física.					
Q10- Considero que o professor de Física está disposto a me ajudar a entender os conteúdos da disciplina.					
Q11- As aulas de Física me animam.					
Q12- Eu gosto de estudar sobre Física utilizando o livro escolar.					
Q13- Tenho a curiosidade de saber como as coisas funcionam pela explicação de Física.					
Q14- Assisto vídeos que falem dos conteúdos de Física para estudar para as provas da disciplina.					
Q15- Sinto-me a vontade para conversar com o professor de Física sobre a matéria.					
Q16- Acho o livro de Física interessante de se ler.					
Q17- Eu consigo relacionar o que eu aprendo nas aulas de Física com o meu dia-a-dia.					
Q18- Tenho interesse de estudar os conteúdos de Física além do que é ensinado em sala de aula.					
Q19- Resolvo questões de vários livros para passar na prova de Física.					
Q20- Quando tenho dificuldade com o conteúdo de Física procuro o professor.					
Q21- As aulas de Física são legais quando envolvem experimentos.					
Q22- É interessante aprender os conteúdos de Física.					
Q23- Me interessa aprender sobre assuntos de Física fora da sala de aula.					
Q24- Estudo Física para ser aprovado(a) na disciplina.					






APÊNDICE 25 – Exemplo do instrumento com “carinhas”

Instituição (Colégio/Escola) _____

Nome completo _____

Ano _____ Turma _____ Idade _____ anos Sexo () Feminino () Masculino

Questionário tipo Escala Likert – Atitude frente ao Ensino de Ciências

Perguntas					
Q01- Quando não entendo o assunto pergunto ao professor.					
Q02- Considero as atividades das aulas de Ciências legais.					
Q03- O que eu aprendo nas aulas de Ciências me ajuda no cotidiano.					
Q04- As aulas de Ciências me motivam a seguir uma profissão na área de Exatas.					
Q05- Tenho facilidade em entender a explicação do professor de Ciências.					
Q06- Gosto de realizar as tarefas das aulas de Ciências.					
Q07- Gosto de conversar com as pessoas sobre o que eu aprendo em Ciências.					
Q08- Gosto de estudar conteúdos de Ciências independente da disciplina.					
Q09- Procuo questões dos anos anteriores da Provinha Brasil para resolver e ser aprovado(a) nas provas de Ciências.					
Q10- Considero que o professor de Ciências está disposto a me ajudar a entender os conteúdos da disciplina.					
Q11- As aulas de Ciências me animam.					
Q12- Eu gosto de estudar sobre Ciências utilizando o livro escolar.					
Q13- Tenho a curiosidade de saber como as coisas funcionam pela explicação de Ciências.					
Q14- Assisto vídeos que falem dos conteúdos de Ciências para estudar para as provas da disciplina.					
Q15- Sinto-me a vontade para conversar com o professor de Ciências sobre a matéria.					
Q16- Acho o livro de Ciências interessante de se ler.					
Q17- Eu consigo relacionar o que eu aprendo nas aulas de Ciências com o meu dia-a-dia.					
Q18- Tenho interesse de estudar os conteúdos de Ciências além do que é ensinado em sala de aula.					
Q19- Resolvo questões de vários livros para passar na prova de Ciências.					
Q20- Quando tenho dificuldade com o conteúdo de Ciências procuro o professor.					
Q21- As aulas de Ciências são legais quando envolvem experimentos.					
Q22- É interessante aprender os conteúdos de Ciências.					
Q23- Me interessa aprender sobre assuntos de Ciências fora da sala de aula.					
Q24- Estudo Ciências para ser aprovado(a) na disciplina.					

ANEXOS DOS CAPÍTULOS

ANEXO 01 - CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (DIREÇÃO)

_____ - BA, ___ / ___ / ___

Prezado (a) Diretor (a),

SOLICITAÇÃO

Solicitamos de Vossa Senhoria a autorização para aplicarmos uma pesquisa doutoral da estudante Tamila Marques do Programa de Pós-Graduação em Ensino, História e Filosofia das Ciências da Universidade Federal da Bahia orientada pela Profa. Dra. Amanda Amantes, com vossos alunos das seguintes séries do _____ do nível _____ da renomada Instituição durante a _____ Unidade. Essa pesquisa visa investigar a atitude dos estudantes frente à Ciência, ao ensino de Ciências e ao ensino de Física. Este estudo produzirá conhecimento educacional relevante para nós, para nossos futuros (as) alunos (as) e para outros professores. É conhecimento socialmente relevante.

Portanto, pedimos a sua autorização para: (i) passar os instrumentos de pesquisa (questionários) aos estudantes; (ii) coletar os dados dos estudantes (iii) passar o termo de livre consentimento aos responsáveis dos estudantes (iv) conversar com os professores de Ciências e Física sobre o processo de ensino-aprendizagem, verificando o desempenho escolar dos vossos estudantes durante a aplicação da nossa pesquisa.

Após pesquisa, daremos um *feedback* (através de conversas informais, palestras e/ou outras vias educacionais) à Instituição sobre nossos resultados e discussões, possibilitando auxiliar professores a apontar parâmetros de elaboração de currículo, metodologias de ensino e outros subjacentes à trajetória escola; como também auxiliar os estudantes a possuírem uma pré-disposição para que haja engajamento no movimento de construção do seu conhecimento. Isto porque, nossos estudos partem do pressuposto de que a atitude está relacionada à aprendizagem dos estudantes, de maneira que uma atitude positiva em relação à Ciência, Ciências e Física favorece o caminho de aprendizagem.

Caso Vossa Senhoria dê seu consentimento e, posteriormente mude de ideia, poderá retirar o consentimento a qualquer momento que assim o desejar, sem que isso lhe traga qualquer sanção. Em caso de dúvida sobre a adequação dos procedimentos que estamos usando, Vossa Senhoria pode nos procurar a qualquer momento para esclarecer suas dúvidas. Os conhecimentos resultantes deste estudo serão divulgados em revistas especializadas, _____ em congressos e simpósios sobre pesquisas educacionais e em uma Tese de Doutorado.

O nome da Instituição e nomes dos professores/estudantes serão preservados no banco de dados, ou seja, adotaremos procedimentos que impeçam que os participantes sejam identificados. A identidade e privacidade da pesquisa serão resguardadas sendo

utilizado pseudônimo ao invés do nome de batismo (ex.: estudante X, Professor W, Escola Z), ao menos que os envolvidos na pesquisa queiram ser citados.

Se Vossa Senhoria concordar em participar da pesquisa, nós também lhe pedimos a autorização para manter seus dados em um banco de dados para outras pesquisas educacionais a serem eventualmente realizadas no futuro. Os compromissos assumidos acima permanecerão válidos para esse banco de dados, em arquivos digitais.

Agradecemos pela atenção,

Assinatura da Orientadora de Pesquisa

Profa. Dra. Amanda Amantes

e-mail: amandaamantes@gmail.com

Cel: 71 9204 0340

Universidade Federal da Bahia-
Instituto de Física – Pós-Graduação em
Ensino, História e Filosofia das
Ciências - SSA/BA

Assinatura da Pesquisadora

Responsável

Profa. Doutoranda Tamila Marques

e-mail: tamila_marques@yahoo.com.br

Cel: 71 8769 7338

Universidade Federal da Bahia-
Instituto de Física – Pós-Graduação em
Ensino, História e Filosofia das
Ciências - SSA/BA

Assinatura de Consentimento da Vossa Senhoria

Documento assinado e datado em duas vias de iguais teor.

ANEXO 02 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ALUNOS)

Título do projeto: **Atitude frente à Ciência**

Pesquisadores responsáveis: Profa. Dra. Amanda Amantes Neiva Ribeiro (orientadora)
Tamila Marques Silveira (doutoranda)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar, como voluntário, de uma pesquisa educacional. Nesta pesquisa pretendemos investigar sua atitude frente à Ciência (o estudo do conhecimento) em que disciplinas como Física, Química e Biologia (ou Ciências) estão presentes. Este estudo produzirá conhecimento educacional relevante para nós, para nossos futuros (as) alunos (as) e para outros professores. É conhecimento socialmente relevante.

Pedimos a sua autorização para: (i) passar o questionário; (ii) coletar os dados.

Se você concordar com este uso de seus registros nesta pesquisa, podemos lhe garantir que: (i) nos nossos procedimentos de análise adotaremos procedimentos para preservar a sua identidade e resguardar a sua privacidade; (ii) seu professor de física não utilizará os resultados de nossa análise para lhe avaliar ou para analisar seu desempenho; (iii) ao divulgarmos os resultados do estudo adotaremos procedimentos que impeçam que você seja identificado.

Se você concordar em participar da pesquisa, nós também lhe pedimos a autorização para manter seus dados em um banco de dados para outras pesquisas educacionais a serem eventualmente realizadas no futuro. Os compromissos assumidos acima permanecerão válidos para esse banco de dados, em arquivos digitais.

Caso você não concorde com a manutenção dos seus dados no banco de dados, nós os destruiremos tão logo a pesquisa termine.

Você não terá nenhum benefício direto – não receberá vantagem de qualquer espécie - pela sua participação nesta pesquisa. Os benefícios que você possa vir a ter serão difusos e indiretos, na medida em que o que aprendermos servirá para desenvolvermos o ensino de física, e que poderá beneficiar a você e aos nossos futuros (as) alunos (as). Por outro lado, não identificamos qualquer risco potencial em sua participação no estudo.

Caso você dê seu consentimento e, posteriormente mude de idéia, você poderá retirar o consentimento a qualquer momento que assim o desejar, sem que isso lhe traga qualquer sanção. Em caso de dúvida sobre a adequação dos procedimentos que estamos usando você pode procurar os pesquisadores responsáveis para esclarecer suas dúvidas. Os conhecimentos resultantes deste estudo serão divulgados em revistas especializadas, em congressos e simpósios sobre pesquisas educacionais e em uma Tese de Doutorado. Obrigada pela atenção.

Assinatura do Orientador de Pesquisa
Profa. Dra. Amanda Amantes Neiva
Ribeiro
e-mail: amandaamantes@gmail.com
Cel: 71 9204 0340- Universidade Federal
da Bahia- Instituto de Física – SSA/BA

Assinatura do Pesquisador Responsável
Tamila Marques Silveira
e-mail: tamila_marques@yahoo.com.br
Cel: 71 8769 7338 Universidade Federal da
Bahia- Instituto de Física – SSA/BA

ANEXO 03 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ALUNOS)

Título do projeto: **Atitude frente ao ensino de Ciências**

Pesquisadores responsáveis: Profa. Dra. Amanda Amantes Neiva Ribeiro (orientadora)
Tamila Marques Silveira (doutoranda)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar, como voluntário, de uma pesquisa educacional. Nesta pesquisa pretendemos investigar sua atitude frente ao Ensino de Ciências. Este estudo produzirá conhecimento educacional relevante para nós, para nossos futuros (as) alunos (as) e para outros professores. É conhecimento socialmente relevante.

Pedimos a sua autorização para: (i) passar o questionário; (ii) coletar os dados.

Se você concordar com este uso de seus registros nesta pesquisa, podemos lhe garantir que: (i) nos nossos procedimentos de análise adotaremos procedimentos para preservar a sua identidade e resguardar a sua privacidade; (ii) seu professor de física não utilizará os resultados de nossa análise para lhe avaliar ou para analisar seu desempenho; (iii) ao divulgarmos os resultados do estudo adotaremos procedimentos que impeçam que você seja identificado.

Se você concordar em participar da pesquisa, nós também lhe pedimos a autorização para manter seus dados em um banco de dados para outras pesquisas educacionais a serem eventualmente realizadas no futuro. Os compromissos assumidos acima permanecerão válidos para esse banco de dados, em arquivos digitais.

Caso você não concorde com a manutenção dos seus dados no banco de dados, nós os destruiremos tão logo a pesquisa termine.

Você não terá nenhum benefício direto – não receberá vantagem de qualquer espécie - pela sua participação nesta pesquisa. Os benefícios que você possa vir a ter serão difusos e indiretos, na medida em que o que aprendermos servirá para desenvolvermos o ensino de física, e que poderá beneficiar a você e aos nossos futuros (as) alunos (as). Por outro lado, não identificamos qualquer risco potencial em sua participação no estudo.

Caso você dê seu consentimento e, posteriormente mude de idéia, você poderá retirar o consentimento a qualquer momento que assim o desejar, sem que isso lhe traga qualquer sanção. Em caso de dúvida sobre a adequação dos procedimentos que estamos usando você pode procurar os pesquisadores responsáveis para esclarecer suas dúvidas. Os conhecimentos resultantes deste estudo serão divulgados em revistas especializadas, em congressos e simpósios sobre pesquisas educacionais e em uma Tese de Doutorado. Obrigada pela atenção.

Assinatura do Orientador de Pesquisa
Profa. Dra. Amanda Amantes Neiva Ribeiro
e-mail: amandaamantes@gmail.com
Cel: 71 9204 0340- Universidade Federal da Bahia- Instituto de Física – SSA/BA

Assinatura do Pesquisador Responsável
Tamila Marques Silveira
e-mail: tamila_marques@yahoo.com.br
Cel: 71 8769 7338 Universidade Federal da Bahia- Instituto de Física – SSA/BA

ANEXO 04 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ALUNOS)

Título do projeto: **Atitude frente ao ensino de Física**

Pesquisadores responsáveis: Profa. Dra. Amanda Amantes Neiva Ribeiro (orientadora)
Tamila Marques Silveira (doutoranda)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar, como voluntário, de uma pesquisa educacional. Nesta pesquisa pretendemos investigar sua atitude frente ao ensino de Física. Este estudo produzirá conhecimento educacional relevante para nós, para nossos futuros (as) alunos (as) e para outros professores. É conhecimento socialmente relevante.

Pedimos a sua autorização para: (i) passar o questionário; (ii) coletar os dados.

Se você concordar com este uso de seus registros nesta pesquisa, podemos lhe garantir que: (i) nos nossos procedimentos de análise adotaremos procedimentos para preservar a sua identidade e resguardar a sua privacidade; (ii) seu professor de física não utilizará os resultados de nossa análise para lhe avaliar ou para analisar seu desempenho; (iii) ao divulgarmos os resultados do estudo adotaremos procedimentos que impeçam que você seja identificado.

Se você concordar em participar da pesquisa, nós também lhe pedimos a autorização para manter seus dados em um banco de dados para outras pesquisas educacionais a serem eventualmente realizadas no futuro. Os compromissos assumidos acima permanecerão válidos para esse banco de dados, em arquivos digitais.

Caso você não concorde com a manutenção dos seus dados no banco de dados, nós os destruiremos tão logo a pesquisa termine.

Você não terá nenhum benefício direto – não receberá vantagem de qualquer espécie - pela sua participação nesta pesquisa. Os benefícios que você possa vir a ter serão difusos e indiretos, na medida em que o que aprendermos servirá para desenvolvermos o ensino de física, e que poderá beneficiar a você e aos nossos futuros (as) alunos (as). Por outro lado, não identificamos qualquer risco potencial em sua participação no estudo.

Caso você dê seu consentimento e, posteriormente mude de idéia, você poderá retirar o consentimento a qualquer momento que assim o desejar, sem que isso lhe traga qualquer sanção. Em caso de dúvida sobre a adequação dos procedimentos que estamos usando você pode procurar os pesquisadores responsáveis para esclarecer suas dúvidas. Os conhecimentos resultantes deste estudo serão divulgados em revistas especializadas, em congressos e simpósios sobre pesquisas educacionais e em uma Tese de Doutorado. Obrigada pela atenção.

Assinatura do Orientador de Pesquisa
Profa. Dra. Amanda Amantes Neiva Ribeiro
e-mail: amandaamantes@gmail.com
Cel: 71 9204 0340- Universidade Federal da Bahia- Instituto de Física – SSA/BA

Assinatura do Pesquisador Responsável
Tamila Marques Silveira
e-mail: tamila_marques@yahoo.com.br
Cel: 71 8769 7338 Universidade Federal da Bahia- Instituto de Física – SSA/BA

ANEXO 05 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ALUNOS)

Título do projeto: **Atitude frente à Ciência, ao Ensino de Ciências e ao Ensino de Física.**

Pesquisadoras responsáveis: Profa. Dra. Amanda Amantes Neiva Ribeiro (orientadora)
Tamila Marques Silveira (doutoranda)

Você está sendo convidado a participar, como voluntário, de uma pesquisa educacional. Nesta pesquisa pretendemos investigar sua atitude frente a Ciência (o estudo do conhecimento), atitude frente a Ciências (em que disciplinas como Física, Química e Biologia estão presentes) e atitude frente ao Ensino de Física. Este estudo produzirá conhecimento educacional relevante para nós, para nossos futuros (as) alunos(as) e para outros professores e seus alunos. É conhecimento socialmente relevante.

Pedimos a sua autorização para: (i) passar o questionário; (ii) coletar os dados.

Se você concordar com este uso de seus registros nesta pesquisa, podemos lhe garantir que: (i) nos nossos procedimentos de análise adotaremos procedimentos para preservar a sua identidade e resguardar a sua privacidade; (ii) seu professor de Ciências/Física não utilizará os resultados de nossa análise para lhe avaliar ou para analisar seu desempenho; (iii) ao divulgarmos os resultados do estudo adotaremos procedimentos que impeçam que você seja identificado.

Se você concordar em participar da pesquisa, nós também lhe pedimos a autorização para manter seus dados em um banco de dados para outras pesquisas educacionais a serem eventualmente realizadas no futuro. Os compromissos assumidos acima permanecerão válidos para esse banco de dados, em arquivos digitais.

Caso você não concorde com a manutenção dos seus dados no banco de dados, nós os destruiremos tão logo a pesquisa termine.

Você não terá nenhum benefício direto – não receberá vantagem de qualquer espécie - pela sua participação nesta pesquisa. Os benefícios que você possa vir a ter serão difusos e indiretos, na medida em que o que aprendermos servirá para desenvolvermos o estudo da alfabetização científica, do ensino de Ciências/Física. Por outro lado, não identificamos qualquer risco potencial em sua participação no estudo.

Caso você dê seu consentimento e, posteriormente mude de ideia, você poderá retirar o consentimento a qualquer momento que assim o desejar, sem que isso lhe traga qualquer sanção. Em caso de dúvida sobre a adequação dos procedimentos que estamos usando você pode procurar os pesquisadores responsáveis para esclarecer suas dúvidas. Os conhecimentos resultantes deste estudo serão divulgados em revistas especializadas, em congressos e simpósios sobre pesquisas educacionais e em uma Tese de Doutorado. Obrigada pela atenção.

Assinatura do Orientador de Pesquisa
Profa. Dra. Amanda Amantes Neiva Ribeiro
e-mail: amandaamantes@gmail.com
Cel: 71 9204 0340- Universidade Federal da Bahia- Instituto de Física – SSA/BA

Assinatura do Pesquisador Responsável
Tamila Marques Silveira
e-mail: tamila_marques@yahoo.com.br
Cel: 71 8769 7338 Universidade Federal da Bahia- Instituto de Física – SSA/BA