

# A Escala de Atitudes em relação ao Ensino de Estatística de professores do Ensino Superior no Brasil

## The Attitudes scale toward statistics teaching of higher education professors in Brazil

---

AILTON PAULO DE OLIVEIRA JÚNIOR<sup>1</sup>

### Resumo

*O presente estudo visou a validação de uma escala de atitudes de professores que ensinam Estatística no Ensino Superior no Brasil em relação ao Ensino de Estatística (EAPE15), indicando o agrupamento de 15 itens em 6 domínios conceituais: Valorização; Afetivo; Ensino; Conteúdo; Metodológico ou Instrumental; e Abstração. Foram sujeitos da pesquisa 334 professores brasileiros de todas as regiões do Brasil que ministraram disciplinas de Estatística nas diversas áreas do conhecimento (Exatas, Saúde e Humanas) no ano de 2008, em instituições públicas e privadas. Os resultados observados sugerem que a Escala de Atitude de Professores de Estatística - EAPE15 apresenta propriedades psicométricas satisfatórias.*

**Palavras-chave:** *Atitudes do professor, Ensino de Estatística, Ensino Superior, Brasil.*

### Abstract

*This study aimed to validate a scale of attitudes of teachers who teach statistics in higher education in Brazil towards Statistics Teaching (EAPE15), indicating the grouping of 15 items in six conceptual domains, namely: Valuing; Affective; Teaching; Content; Methodological or Instrumental; and Abstraction. Research subjects were 334 Brazilian teachers from all regions of Brazil who gave statistics course in various areas of knowledge (Exact, Health and Humanities) in 2008 in public and private institutions. The results suggest that the Statistics Teacher Attitude Scale - EAPE15 has satisfactory psychometric properties.*

**Keywords:** *professor attitudes, Teaching Statistics, Higher Education, Brazil.*

---

<sup>1</sup> Doutor em Educação. Professor no departamento de matemática. Universidade Federal do Triângulo Mineiro – drapoj@uol.com.br

## Introdução

Para se atingir o sucesso que se pretende na Educação Estatística é necessário conhecer as atitudes dos professores em relação à Estatística e nesse processo identificar as atitudes positivas ou menos positivas de modo a que esse conhecimento possa contribuir para se poderem delinear e planificar ações ao nível da educação e formação estatística de forma ainda mais específica, assertiva e adequada e que tenham em linha de conta, para além de conhecimentos estatísticos e didáticos da Estatística, também, como por exemplo, aspetos afetivos do professor em relação à Estatística.

Estrada (2011) diz que a Estatística é um componente importante da educação escolar em que os professores têm um papel crucial no processo ensino e aprendizagem e que na literatura foram propostas diferentes escalas de atitudes em relação à Estatística para alunos no Ensino Superior, mas não há escalas específicas para professores que são igualmente válidas em diferentes contextos. Em seu estudo são revisados diferentes instrumentos de medição para avaliar atitudes em relação à Estatística e apresenta uma escala de atitudes em relação à Estatística (EAEE) apresentada em Estrada (2002), que é aplicada no contexto da prática de professores em exercício e em formação na Espanha onde se analisa sua futura avaliação psicométrica transcultural em diferentes países da América Latina.

Segundo Estrada, Bazán e Aparicio (2010), a avaliação psicométrica transcultural foi recentemente identificada como uma estratégia de validade transcultural usando a comparação entre os países ao responderem à questão de saber se um teste é *o mesmo*, ou seja, se apresenta os mesmos resultados ou significados em diferentes culturas.

Carmona (2004) fez uma revisão internacional sobre o estudo de atitudes e ansiedades em relação à Estatística e encontrou 112 trabalhos que utilizavam alguma medida desses construtos, com 17 instrumentos, a maioria do tipo escala Likert. Desses instrumentos, 10 são direcionados ao estudo das atitudes em relação à Estatística, quais sejam:

- 1) Survey of Attitudes Toward Statistics, (SATS) de Schau et al. (1995);
- 2) Attitudes Toward Statistics (ATS) de Wise (1985);
- 3) Actitud hacia la Estadística (EAEEa) de Auzmendi (1992);
- 4) Escala de atitudes em relação à estatística (EAEEc) de Cazorla et al. (1999);
- 5) Statistics Attitude Survey (SAS) de Roberts e Bilderback (1980);
- 6) Students' Attitudes Toward Statistics de Sutarso (1992);

- 7) Statistics Attitude Scale de McCall, Belli e Madjidi (1991);
- 8) Attitude Toward Statistics de Miller et al. (1993);
- 9) Quantitative Attitudes Questionnaire de Chang (1996);
- 10) Escala de Atitudes em relação à Estatística de Velandrino e Parodi (1999).

A pesquisa de Carmona (2004) mostra a importância e a dimensão que tem tomado os estudos sobre atitudes em relação à Estatística.

Em geral estas investigações feitas se orientaram fundamentalmente à construção de um instrumento de medida, entre os que destacamos o SAS de Roberts e Bilderback (1980), o ATS de Wise (1985) e o SATS de Schau et al. (1995), por serem os mais usados.

Em Estrada et al. (2009) é apresentada uma revisão das principais escalas disponíveis para medir atitudes frente à Estatística. Em geral estas investigações se orientaram fundamentalmente à construção de um instrumento de medida; à análise da influência de diversas variáveis tais como o gênero o desempenho acadêmico; à experiência formativa em Matemática e Estatística ou ao tipo de curso.

Segundo Ragazzi (1976), atitude é a prontidão de uma pessoa para responder a determinado objeto de maneira favorável ou desfavorável. Klausmeier (1977) entende que se um indivíduo possui uma atitude favorável em relação a alguma coisa irá se aproximar dela e defendê-la enquanto aquele que tem uma atitude desfavorável irá evitá-la.

Na visão de Auzmendi (1992) as atitudes em relação à Estatística são aspectos não diretamente observáveis (constructos) e compostos pelas crenças, sentimentos e predisposições comportamentais em relação ao objeto.

Segundo Estrada (2002) a avaliação de atitudes é um tema permanente na Educação, mas poucas vezes é abordado de maneira sistemática em relação à Estatística muito provavelmente por exigir a adoção de escalas psicométricas.

Cazorla et al. (1999), definem a atitude em relação à Estatística como a resposta afetiva dada por um indivíduo diante de uma situação em que irá utilizar seu conteúdo, seja cursando uma disciplina ou analisando dados de uma pesquisa. A atitude por ser um construto, não pode ser medida diretamente, sendo necessário utilizar instrumentos que possam medir as variáveis secundárias que estão relacionadas com este construto.

De acordo com Novaes et al. (2007), as atitudes em relação a uma determinada disciplina podem ser medidas por meio de escalas do tipo Likert, que são compostas de itens que

contemplam uma ou mais dimensões das atitudes, como por exemplo, afetiva, cognitiva, valor frente a disciplina, utilidade, entre outras. Avaliando as dimensões é possível identificar se as atitudes são mais positivas ou mais negativas, conhecendo-se assim o comportamento dos mesmos em relação a uma disciplina ou área do conhecimento.

A Escala de Atitude de Professores de Estatística – EAPE (OLIVEIRA JÚNIOR; MORAIS, 2009) é, possivelmente, uma das primeiras tentativas brasileiras de se mensurar atitudes positivas frente ao Ensino de Estatística. Proposta inicialmente com 42 itens a escala sofreu uma redução para 21 itens medidos na escala Likert (LIKERT, 1932), todavia o processo foi baseado em uma amostra, coletada em 2008, relativamente pequena (87 professores) e teve um caráter exploratório o que motivou a realização do presente estudo com o objetivo de construir e discutir a confiabilidade e validade de uma escala de atitudes de professores baseada no refinamento da EAPE de 21 itens a partir de uma amostra com maior número de professores.

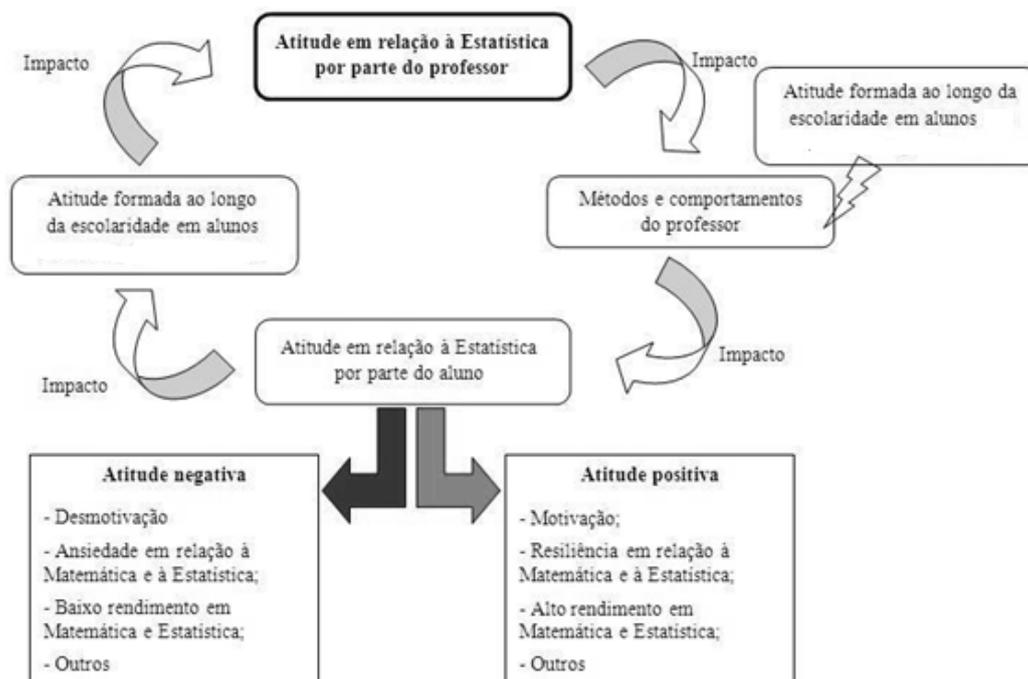
Em estudo no Brasil em relação a professores que ensinam Estatística, (OLIVEIRA JÚNIOR; 2011), avaliou as atitudes, características pessoais, utilização de tecnologias e práticas docentes de professores de Estatística da única Universidade Privada do Distrito Federal, Universidade Católica de Brasília em relação à Estatística buscando indicar informações para auxiliar no processo ensino-aprendizagem da Estatística.

Consideramos importante destacar que Tishkovskaya e Lancaster (2012) defendem que os objetivos das reformas na Educação Estatística são, para além da melhoria do ensino e aprendizagem da Estatística, mas mudar para melhor as atitudes em relação à Estatística. Martins (2015) relaciona as atitudes dos professores com os seus comportamentos e métodos usados na sala de aula, e estes às atitudes (positivas ou negativas) dos seus alunos com consequências no seu rendimento e na sua motivação, o que para aqueles alunos que seguirem a profissão de professor por sua vez poderá influenciar as suas atitudes e, então, dar início a um novo ciclo (Figura 1).

O estudo das atitudes em relação à Matemática e, em especial, em relação à Estatística é importante, tanto pela sua influência no processo educativo, como pelos resultados formativos que daí podem advir.

Em relação aos professores há que ter em conta toda a experiência que tiveram enquanto alunos, mas também enquanto profissionais, que lhes foi moldando as atitudes que depois terão influência nas atitudes e no processo de aprendizagem dos seus alunos (GAL; GINSBURG, 1994, ESTRADA; BATANERO; LANCASTER, 2011).

Figura 1 - Ciclo preliminar da Atitude em relação à Estatística do professor.



Fonte: Elaborada por Martins (2015, p. 145) com base em Sweeting (2011, p. 34).

Destacando que no âmbito escolar as atitudes formadas pelas experiências vividas pelos alunos desde muito novos podem perdurar ao longo da formação acadêmica até adultos, como defendem Eagly e Chaiken (1993), e podendo estes alunos tornarem-se professores, Sweeting (2011).

Com esta motivação e pela sua importância, tal como indicam Bohner e Wänke (2002, p. 3), as atitudes são o tema central deste trabalho, e em particular as atitudes dos professores em relação à Estatística.

Portanto, o presente estudo visou validar uma escala de atitudes de professores que ensinam Estatística no Ensino Superior em relação ao Ensino de Estatística baseada no refinamento da Escala de Atitude de Professores de Estatística de 21 itens (EAPE).

## Percurso Metodológico

### A Escala de Atitude do Professor de Estatística (EAPE)

No momento de elaborar a escala EAPE, decidiu-se tomar como base a estrutura da escala de Estrada (2002) por ter sido constituída combinando três escalas: Escala SAS (Questionário de Atitudes em relação à Estatística) (ROBERTS; BILDERBACK, 1980); Escala ATS (Escala de Atitudes em relação à Estatística) (WISE, 1985), ambas consideradas internacionalmente; e a escala multidimensional de Auzmendi (1992).

No processo de elaboração se seguiram as recomendações de Osterlind (1989) e Thorndike (1989) e se contemplaram os componentes pedagógicos e antropológicos descritos em Estrada (2002), quais sejam:

1. Na especificação dos itens da escala deve-se ter em conta todos os elementos necessários para o seu desenvolvimento (formato dos itens, escala de resposta, proporcionalidade dos itens positivos e não positivos).
2. Na construção dos itens da escala deve-se identificar o número desejado de itens de seu instrumento, dependendo principalmente do número e a disparidade de dimensões e o tempo disponível para a avaliação.
3. Na decisão do número de itens final da escala deve-se passar por diferentes filtros, fazendo com que muitos deles sejam descartados. Assim, considera-se que a partir de um menor número de elementos pode ocorrer uma análise relevante para cobrir as necessidades teóricas e psicométricas.
4. A aplicação da escala deve ser referente a uma amostra de participantes com características semelhantes ao da população alvo.

Auzmendi (1992), Gil Flores (1999) e Gómez Chacón (2000) diferenciam três fatores básicos nas atitudes (que denominaremos componentes pedagógicos):

1. Componente afetivo ou emocional: se refere às emoções e sentimentos que despertam a Estatística, sendo mais subjetivas; por exemplo, sentimento de rejeição ou de interesse;
2. Componente cognitivo: se refere às concepções e crenças, acerca do objeto atitudinal, neste caso, a Estatística;
3. Componente comportamental ou de tendências: representam a tendência da ação ou intenção de uma maneira determinada, por exemplo, como e quando se usaria a Estatística.

Estrada, Bazán e Aparício (2013) partiram de um conceito pluridimensional das atitudes dos professores em relação à Estatística, contemplando os componentes pedagógicos descritos anteriormente. Além desses, consideraram outros componentes que chamaram de antropológicos:

- (1) Componente social: atitudes relacionadas com a percepção e valoração do papel da Estatística no âmbito sociocultural de qualquer cidadão;
- (2) Componente educativo: neste componente o interesse em relação à Estatística é sua aprendizagem, a visão de sua utilidade para o aluno, sua opinião sobre se deverá ser incluída no currículo e a dificuldade percebida;
- (3) Componente instrumental: é aqui considerada a utilidade de outros materiais como uma maneira de pensar e como um componente cultural. A introdução destes novos componentes fornecerá todas as questões relativas à utilidade, a formação e multidisciplinaridade da Estatística e também todas aquelas que se relacionam diretamente com o contexto social e cultural.

A EAPE é um instrumento do tipo Likert, com 5 níveis (Concordo Totalmente; Concordo Parcialmente; Indiferente; Discordo Parcialmente; Discordo Totalmente), com proposições positivas e negativas, originalmente composta por 42 itens. Após uma Análise Fatorial Exploratória envolvendo 87 professores a escala passou a ser composta por 21 itens, a saber:

- 1) É divertido lecionar estatística;
- 2) É importante desenvolver pesquisas para que os alunos possam fazer as relações entre a teoria e a prática;
- 3) Fazer perguntas aos alunos durante as aulas ajuda na apreensão do conteúdo;
- 4) Não me parece importante relacionar novos conhecimentos com conteúdo anteriormente aprendidos;
- 5) Os alunos devem estar conscientes da importância do conhecimento matemático para a aprendizagem da Estatística;
- 6) A aprendizagem da Estatística não pressupõe conhecimentos matemáticos;
- 7) A representação gráfica não facilita a compreensão dos resultados estatísticos;
- 8) Motivar os alunos ajuda na aprendizagem da Estatística;
- 9) O pensamento estatístico é tão necessário para a cidadania eficiente como saber ler e escrever;
- 10) Podemos manipular a realidade através da Estatística;
- 11) Respondo com maturidade quando meus alunos fazem uma pergunta;
- 12) É importante apresentar conceitos básicos da Estatística Bayesiana;
- 13) Devo desenvolver atividades com dados reais utilizando minha experiência;

- 14) Vinculo a Estatística aos métodos e técnicas científicas;
- 15) Estudo e procura explicações lógicas que comprovem as imprecisões apresentadas por autores de livros de Estatística;
- 16) Evito as informações estatísticas quando as leio;
- 17) Evito ler artigos científicos onde são apresentados resultados estatísticos;
- 18) Procuo diferentes maneiras de resolver um problema de Estatística;
- 19) Gosto da Estatística porque ela ajuda a solucionar problemas objetivamente;
- 20) A Estatística me ajuda a entender mais profundamente a complexidade de certos temas;
- 21) Utilizo a Estatística exclusivamente para dar aulas.

O Quadro 1 apresenta a distribuição segundo os componentes pedagógicos e antropológicos descritos em Estrada (2002) para cada item da escala EAPE.

Quadro 1: Componentes das atitudes avaliadas na escala.

Componente Pedagógico	Componente Antropológico		
	Social	Educativo	Instrumental
Afetivo	19, 21	1, 8	17
Cognitivo	16	2, 3, 4, 5, 6, 12, 13	7, 14
Comportamental	9, 10	11, 18	15, 20

Fonte: Elaborado pelo autor.

É oportuno observar que a escala apresenta itens calibrados positivamente (item 1, 2, 3, 5, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19 e 20) e negativamente (item 4, 6, 7, 10, 16, 17 e 21), isto é, os itens positivos apresentaram a sequência de pesos 1 = Discordo Totalmente, 2 = Discordo Parcialmente, 3 = Sou Indiferente (não concordo e nem discordo), 4 = Concordo Parcialmente e 5 = Concordo Totalmente; os itens negativos apresentaram a sequência de pesos 5 = Discordo Totalmente, 4 = Discordo Parcialmente, 3 = Sou Indiferente, 2 = Concordo Parcialmente e 1 = Concordo Totalmente.

### Coleta de dados para o refinamento da EAPE

Foram sujeitos da pesquisa 334 professores brasileiros de todas as regiões do Brasil que ministraram disciplinas de Estatística nas diversas áreas do conhecimento (Exatas, Saúde e Humanas) nos anos de 2008 e 2009, em instituições públicas e privadas, Tabela 1.

Com o propósito de levar a efeito uma análise da confiabilidade e validade da escala proposta de acordo com o desenho de Fleck et al. (2000) consideramos uma amostra aleatória de 220 professores do total de 334 professores de Estatística participantes da

pesquisa. Oportuno ressaltar que os 114 professores remanescentes da amostra principal foram usados na validação de constructo da escala.

Para evitar problema de acesso aos sujeitos da pesquisa e para assegurar a aleatoriedade do processo de seleção optamos pela amostragem a esmo e o instrumento de coleta aplicado via Web. A aleatoriedade do processo é defendida em Murteira (1990) naquilo que o autor chama de Processo de Seleção Natural.

Amostragem a esmo ou sem norma é a amostragem em que o pesquisador, para simplificar o processo, procura ser aleatório sem, no entanto, realizar propriamente o sorteio usando algum dispositivo aleatório confiável (COSTA NETO, 1977).

Os resultados da amostragem a esmo são, em geral, equivalentes aos de uma amostragem probabilística se a população é homogênea e se não existe a possibilidade do pesquisador ser inconscientemente influenciado por alguma característica dos elementos da população (GONÇALVES, 2009).

Tabela 1: Distribuição dos professores de acordo com a região, área do conhecimento e tipo de Instituição de Ensino Superior (IES).

	<b>Global</b> <b>334 (100,0)</b>		<b>Exatas</b> <b>116 (35,7)</b>		<b>Humanas</b> <b>135 (41,5)</b>		<b>Saúde</b> <b>74 (22,8)</b>	
<b>Região</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Centro Oeste	47	14,1	12	10,3	23	17,0	12	16,2
Norte	27	8,1	7	6,0	15	11,1	5	6,8
Nordeste	63	18,9	23	19,8	24	17,8	15	20,3
Sul	92	27,5	34	29,3	36	26,7	17	23,0
Sudeste	105	31,4	40	34,5	37	27,4	25	33,8
<b>Instituição Ensino Superior</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Pública	105	31,4	64	55,2	20	14,8	19	25,7
Privada	195	58,4	42	36,2	102	75,6	44	59,5
Ambas	34	10,2	10	8,6	13	9,6	11	14,9

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir do site das Instituições de Ensino Superior (IES) do Brasil divulgado no Cadastro das Instituições e Cursos de Educação Superior do Ministério da Educação do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais), o seguinte procedimento metodológico foi adotado:

- (1) Visita aos sites das instituições dos estados da federação para verificar quais cursos ofereciam disciplinas que focavam conteúdos estatísticos;
- (2) Após esta seleção, busca do endereço de e-mail dos cursos selecionados e envio de mensagem solicitando participação dos professores na pesquisa

pelo endereço (<http://www.drapoj.com>) onde estava hospedado o instrumento de pesquisa;

- (3) O contato foi feito através dos coordenadores de curso que enviaram a mensagem diretamente aos seus professores ou diretamente pelo pesquisador.

Segundo Souza (2000) a pesquisa via Web, além do baixo custo e da rapidez, traz outras vantagens, pois diante do computador, as pessoas não se sentem inibidas em preencher a um questionário na tela tendendo a ser mais verdadeiras. Desta forma, a receptividade aumenta pelo fato do entrevistado responder às perguntas no local e no momento de sua preferência.

### **Procedimentos de Análise de dados**

No processo de refinamento da EAPE adotou-se uma Análise Fatorial Exploratória sobre 220 professores para identificar os itens a serem removidos da escala e os domínios conceituais nos quais os itens remanescentes foram agrupados. Na análise foi adotada a rotação *Varimax*, método das componentes principais e autovalores maiores que 1,00 (KAISER, 1960).

Para esta análise ainda destacamos a seguir alguns testes que serão utilizados no processo de validação da escala de atitudes.

O teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) é uma estatística que indica a proporção da variância dos dados que pode ser considerada comum a todas as variáveis, ou seja, que pode ser atribuída a um fator comum, então: quanto mais próximo de 1 (unidade) melhor o resultado, ou seja, mais adequada é a amostra à aplicação da análise fatorial.

O teste de esfericidade de Bartlett testa se a matriz de correlação é uma matriz identidade, o que indicaria que não há correlação entre os dados para um nível de significância de 5%. Em todos os casos reportados abaixo, as amostras mostraram-se adequadas para a aplicação de análise fatorial ( $KMO > 0,5$ ) e Bartlett com rejeição de hipótese nula.

Após o estabelecimento das questões e domínios contidos na escala foram determinados os escores relativos da mesma e de cada um dos seis domínios. Foi avaliada a consistência interna por meio do Alfa de Cronbach (coeficiente de confiabilidade) sobre todos os itens da escala, sobre todos os itens de cada um dos domínios e sobre os escores relativos.

A confiabilidade é entendida como uma medida (abstração) do valor verdadeiro acrescido de erros aleatórios, que são problemas externos à pesquisa (MALHOTRA, 2001). Desta

forma, um instrumento é confiável se ele mede consistentemente sobre condições que poderia causar erros.

Para esta análise ainda destacamos as diferentes validades a qual utilizaremos na validação da escala de atitudes.

A validade de critério concorrente refere-se à relação entre o desempenho do instrumento de interesse e o desempenho de instrumento semelhante e que já tenha sua validade conhecida (BOWLING, 1997).

De acordo com Bastos et al. (1982) um constructo é um conceito deliberada e conscientemente inventado ou adotado, para uma finalidade científica específica. Um constructo não é diretamente observável ou experienciado, é composto por partes ou componentes (conceitos) que podem ser observados ou submetidos à mensuração, isto é, um constructo é uma variável não diretamente observável que pode ser expressa por variáveis diretamente observáveis (MORAIS, 2003).

A validade de constructo diz respeito à extensão em que um instrumento nos revela alguma coisa sobre uma característica significativa do indivíduo ou grupo. A determinação da validade de constructo, segundo Gronlund (1974), tem como objetivo identificar todos os fatores que influenciam o desempenho no instrumento e determinar o grau de influência de cada um. Outros, como Kerlinger (1964), preferem definir a validade de constructo como a determinação de qual característica educacional explica a variância do teste.

A fórmula (1) empregada na obtenção dos escores relativos corresponde ao escore bruto expresso na forma percentual, isto é, pode ser obtido pela expressão:

$$Z_x = \frac{X - \text{MIN}}{\text{MAX} - \text{MIN}} * 100 \quad (1)$$

onde X é o escore bruto, MIN e MAX são, respectivamente, o limite inferior e superior de variação do escore bruto.

Uma análise de correlação foi levada a efeito sobre os escores relativos de modo a se avaliar a validade de critério concorrente nos termos definidos por Bowling (1997) e por Fleck et al. (2000).

Para investigar a validade de constructo, seguindo a orientação de Morais (2004), foi realizada uma Análise Fatorial Confirmatória sobre a amostra adicional com 114 professores. Nesta análise considerou-se um teste Quiquadrado de ajustamento (*Goodness Adjustment Chi Square Test*) e a magnitude do índice da qualidade deste

ajustamento, *Adjusted Goodness of Fit Index* (AGFI). Os resultados da referida análise foram sintetizados em um diagrama de caminhos (*Path Diagram*).

Na descrição dos 334 professores envolvidos no estudo os dados foram organizados em tabelas, figuras e medidas resumo. Utilizamos o Coeficiente de Correlação Linear de Pearson no estudo da correlação entre as variáveis e escores da escala. O SPSS *for Windows*® v.13.0 foi usado na análise descritiva/correlacional e na Análise Fatorial Exploratória. A Análise Fatorial Confirmatória foi realizada no LISREL 9.1 *for Windows* (*Student Edition*). No presente estudo  $p\text{-valor} < 0,05$  foram consideradas estatisticamente significantes.

Segundo Matthews e Farewell (1988), na Estatística clássica, o valor- $p$ ,  $p\text{-value}$  ou nível descritivo é a probabilidade de se obter uma estatística de teste igual ou mais extrema que aquela observada em uma amostra, sob a hipótese nula. Por exemplo, em testes de hipóteses, pode-se rejeitar a hipótese nula (a ser testada) com um nível de significância de 5%.

## **Resultados**

### **Refinamento da EAPE**

Uma Análise Fatorial Exploratória configurada para omitir cargas fatoriais absolutas inferiores a 0,50 (BOWLING, 1997) foi aplicada sobre os 21 itens da EAPE, considerando uma amostra aleatória de treinamento de 220 professores, com a reserva de 114 professores a ser utilizada na validação de constructo. A Tabela 2 exhibe os seis fatores extraídos na análise e suas cargas fatoriais que juntos explicam 51,3% da variação total atribuída aos itens da escala e resultando em uma escala final contendo 15 itens. A análise apresentou um KMO de 0,651 e um teste de esfericidade de Bartlett com  $p < 0,001$ .

A Tabela 2 apresenta além do resultado da Análise fatorial exploratória nos itens geradores da escala EAPE15, a identificação de como foi pensando inicialmente cada um dos itens da escala (EAPE21) e de que forma se agruparam nos domínios da escala EAPE15.

Tabela 2: Resultado da Análise fatorial exploratória nos itens geradores da escala EAPE15.

Item da Escala EAPE	Componente Inicial da escala EAPE21	Descrição	Componentes (domínios) da escala EAPE15					
			Valorização	Afetividade	Ensino	Conteúdo	Metodológico	Abstração
20	Comportamental e Instrumental	A Estatística me ajuda a entender mais profundamente a complexidade de certos temas.	0,793					
19	Afetivo e Social	Gosto da Estatística porque ela ajuda a solucionar problemas objetivamente.	0,726					
11	Comportamental e Educativo	Respondo com maturidade quando meus alunos fazem uma pergunta.	0,605					
17	Afetivo e Instrumental	Evito ler artigos científicos em que são apresentados resultados estatísticos.		0,757				
16	Afetivo e Social	Evito as informações estatísticas quando as leio.		0,753				
21	Cognitivo e Social	Utilizo a Estatística exclusivamente para dar aulas.		0,672				
2	Cognitivo e Instrumental	É importante desenvolver pesquisas para que os alunos possam fazer as relações entre a teoria e a prática.				0,772		
13	Cognitivo e Educativo	Devo desenvolver atividades com dados reais utilizando minha experiência.				0,680		
3	Cognitivo e Educativo	Fazer perguntas aos alunos durante as aulas ajuda na apreensão do conteúdo.				0,654		
4	Cognitivo e Educativo	Não me parece importante relacionar novos conhecimentos com conteúdo anteriormente aprendidos.					0,739	
7	Cognitivo e Instrumental	A representação gráfica não facilita a compreensão dos resultados estatísticos.					0,707	
14	Cognitivo e Instrumental	Vinculo a Estatística aos métodos e técnicas científicas.						0,653
15	Comportamental e Instrumental	Estudo e procuro explicações lógicas que comprovem as imprecisões apresentadas por autores de livros de Estatística.						0,595
5	Cognitivo e Educativo	Os alunos devem estar conscientes da importância do conhecimento matemático para a aprendizagem da Estatística.						0,817
12	Cognitivo e Educativo	É importante apresentar conceitos básicos da Estatística Bayesiana.						0,628

\* KMO = 0,657 e Bartlett Sphericity Test = 0,001.

Fonte: Elaborado pelo autor.



Uma análise das questões constituintes da escala e dos seis fatores ou domínios sugere a definição dos seguintes constructos ou domínios conceituais para a nova escala, aqui denominada EAPE15:

- (1) Domínio 1 (Valorização - Val): *Compreensão e valorização acadêmica da Estatística* (Itens 20, 19 e 11), associado ao Componente Antropológico (instrumental, social e educativo), respectivamente, de Estrada, Bazán e Aparício (2013);
- (2) Domínio 2 (Afetividade - Afet): *Comprometimento afetivo do professor frente ao Ensino de Estatística* (Itens 17, 16 e 21). Associado ao Componente pedagógico afetivo de Auzmendi (1992), Gil Flores (1999) e Gómez Chacón (2000);
- (3) Domínio 3 (Ensino - Ens): *Adequabilidade das estratégias de ensino adotadas pelo professor* (Itens 2, 13 e 3). Associado ao Componente antropológico educativo de Estrada, Bazán e Aparício (2013);
- (4) Domínio 4 (Conteúdo - Cont): *Estimulação dos conceitos básicos da Estatística referente ao ensino por parte do professor* (Itens 4 e 7). Associado ao Componente pedagógico cognitivo de Auzmendi (1992), Gil Flores (1999) e Gómez Chacón (2000);
- (5) Domínio 5 (Metodológico ou Instrumental – Met): *Rigor metodológico ou instrumental exigido pelo professor no Ensino da Estatística* (Itens 14 e 15). Associado ao Componente antropológico instrumental de Estrada, Bazán e Aparício (2013);
- (6) Domínio 6 (Abstração – Abst): *Abstração matemática exigida pelo professor no Ensino de Estatística* (Itens 5 e 12). Associado ao Componente pedagógico cognitivo de Auzmendi (1992), Gil Flores (1999) e Gómez Chacón (2000).

Por se tratar de uma escala, foi gerado um escore aditivo global e um escore para cada um dos seis domínios gerados, (MOHER et al., 1995). Tais escores foram indicados por EAPE15, Inst, Afet, Ens, Cont, Met E Abst. A variação de EAPE15 foi de 15 a 75; de Inst de 3 a 15; de Afet de 3 a 15; de Ens de 3 a 15, do Cont de 2 a 10, do Met de 2 a 10 e do Abst de 2 a 10. Para efeito comparativo, cada um dos escores foi expresso na forma percentual naquilo que denominamos escore relativo de modo a variar de 0 a 100, isto é, aplicamos sobre cada escore da fórmula (1).

Os escores relativos foram nomeados da seguinte maneira: (1) Nível de positividade da atitude do professor frente ao Ensino de Estatística (Z\_EAPE15); (2) Nível de compreensão e valorização acadêmica da Estatística por parte do professor (Z\_Val); (3) Nível de comprometimento afetivo do professor frente Ensino de Estatística (Z\_Afet); (4) Nível de adequabilidade das estratégias de ensino adotadas pelo professor (Z\_Ens); (5) Nível de estimulação dos conceitos básicos por parte do professor (Z\_Cont); (6) Nível de rigor metodológico exigido pelo professor (Z\_Met); (7) Nível de abstração matemática exibida pelo professor (Z\_Abst).

## Confiabilidade

O exame dos dados contidos na Tabela 3 evidencia valores do Alpha de Cronbach para os itens ou para os domínios superiores a 0.50, ponto de corte sugerido por (BOWLING, 1997), exceto para os domínios Cont, Met e Abst, que são formados por dois itens cada.

Tabela 3: Coeficiente de Fidedignidade de Cronbach dos domínios e itens na amostra de treinamento (n=220).

Itens	Coeficiente de Cronbach	Número de itens
<b>Domínios</b>	0,581	6
<b>Escala</b>	0,674	15
<b>Valorização (Val)</b>	0,633	3
<b>Afetividade (Afet)</b>	0,557	3
<b>Ensino (Ens)</b>	0,529	3
<b>Conteúdo (Cont)</b>	0,378	2
<b>Metodologia (Met)</b>	0,318	2
<b>Abstração (Abst)</b>	0,338	2

Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise de consistência interna (alfa de Cronbach) consiste em calcular a correlação que existe entre cada item do teste e o restante dos itens ou o total (escore total) dos itens (PASQUALI, 2001).

Como salienta Pasquali (2003), quando o número de itens é pequeno este dado deve ser relativizado, visto que neste caso o próprio item em análise afeta substancialmente o escore total a seu favor.

Ainda Pasquali (2003) salienta que quando o número de itens em cada sub-escala é pequeno, este dado deve ser relativizado, visto que neste caso o próprio item em análise afeta substancialmente o escore total a seu favor. O que é caso das sub-escalas geradas na escala de atitudes EAPE15.

É oportuno observar que várias escalas similares foram consideradas confiáveis a partir de valores de Alfa de Cronbach próximos (e até inferiores) aos obtidos para a EAPE15.

Rolim e Zagalo-Cardoso (2005), por exemplo, apresentam um estudo de validação da Escala de Aceitação do Teste Pré-Sintomático, realizado com uma amostra de pessoas em risco para a doença de Machado-Joseph. As três sub-escalas empregadas produziram Alfa de Cronbach de 0,60, 0,53 e 0,38. Segundo os autores, apesar do valor insatisfatório do coeficiente alfa de Cronbach da terceira sub-escala, decidiu-se conservar os itens da mesma, por reconhecer que a inclusão, na amostra, de pessoas sem risco genético e para quem a situação hipotética é altamente improvável, poderia ter representado uma forte condicionante dos resultados.

### Validade de Critério Concorrente

No presente estudo, é a correlação dos escores relativos dos seis domínios gerados na Análise Fatorial que compõem a escala (EAPE15) que mede a atitude dos professores que ensinam Estatística no Ensino Superior em relação ao Ensino de Estatística.

O exame dos dados contidos na Tabela 4 não evidencia correlação estatisticamente significativa entre: o escore relativo do domínio 2 (Afetividade) e domínio 5 (Metodologia) e o escore relativo do domínio 4 (Conteúdo) e domínio 6 (Abstração). As correlações positivas identificadas sugerem que todos os domínios da escala *caminham na mesma direção* o que reforça a ideia de que o conjunto de questões define uma escala. Oportuno observar que apesar de significativas ( $p < 0,05$ ) as correlações entre Z\_Val, Z\_Afet, Z\_Ens, Z\_Cont, Z\_Met e Z\_Abst, podem ser consideradas fracas e mesmo negligenciáveis, segundo os critérios de Franzblau (1958).

Tabela 4: Coeficiente de Correlação entre os Diferentes Domínios.

	Z_Val	Z_Afet	Z_Ens	Z_Cont	Z_Met	Z_Abst
Z_Val	1,000	0,168*	0,372**	0,240**	0,350**	0,219**
Z_Afet	0,168*	1,000	0,196**	0,325**	0,126	0,175**
Z_Ens	0,372**	0,196**	1,000	0,271**	0,291**	0,232**
Z_Cont	0,240**	0,325**	0,271**	1,000	0,178**	0,127
Z_Met	0,350**	0,126	0,291**	0,178**	1,000	0,138*
Z_Abst	0,219**	0,175**	0,232**	0,127	0,138*	1,000

\* Correlação significativa ao nível 0,05 (teste bilateral).

\*\* Correlação significativa ao nível 0,01 (teste bilateral).

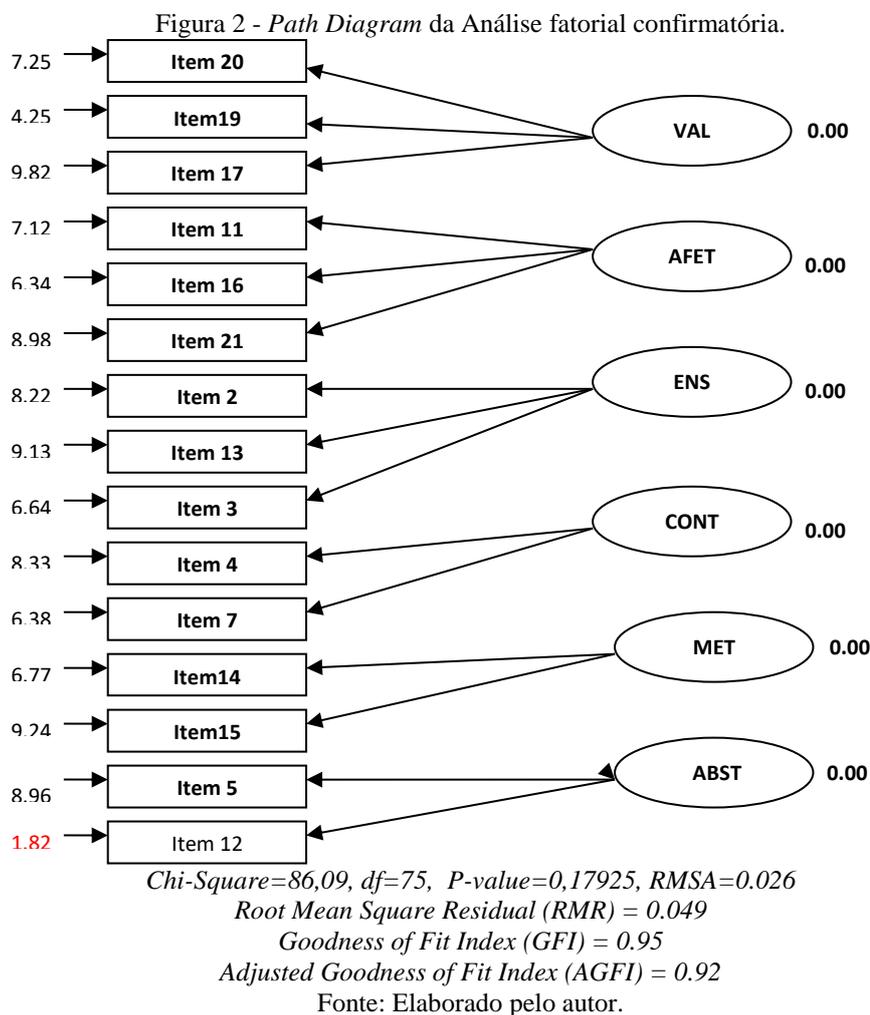
Fonte: Elaborado pelo autor.

### Validade de Constructo

Vale lembrar que uma amostra com 1/3 (HAIR e al., 2007) da base original foi utilizada na validade de constructo levada a efeito por meio da Análise Fatorial Confirmatória. O programa desenvolvido no LISREL produziu o *Path Diagram* (Figura 2). Os valores

interligando retângulos e elipses indicam *t-values* que, quando superiores a 1,96 (valor crítico associado ao nível de significância de 0,05 na distribuição Normal Padrão) indicam efeito estatisticamente significativo entre os elementos. Na notação do software, as elipses indicam variáveis latentes (os domínios) enquanto que os retângulos indicam variáveis diretamente observáveis (cada um dos itens da escala).

A Figura 2 ainda exhibe medidas absolutas de ajuste. A primeira delas é a estatística Quiquadrado da razão de verossimilhança. O valor ( $\chi^2 = 86,09$ ; 75 graus de liberdade) tem um nível de significância de 0,17925 o qual é superior a 0,05. O valor da estatística apoia a crença de que o ajuste entre os 15 itens e os 6 domínios é aceitável.



O Índice ajustado de qualidade (AGFI) vale 0,92, o qual é muito próximo do nível recomendado de 0,90 (HAIR et al., 2007). A raiz do erro quadrado médio (RMR) indica que a correlação residual média é de 0,049, que é considerada aceitável. As medidas de qualidade e ajuste geral nos forneceram apoio suficiente para considerar os resultados como uma representação aceitável dos constructos teorizados.

Uma vez que o modelo geral foi aceito, cada um dos constructos pode ser avaliado separadamente. Examinando-se as cargas indicadoras quanto à significância estatística verifica-se que cada uma das cargas excede o valor crítico de significância de 1,96, logo todos os itens estão significativamente relacionados com seus constructos.

Considerando os resultados obtidos na análise da confiabilidade, da validade concorrente e na validade de constructo a escala parece apresentar propriedades psicométricas satisfatórias para medir o constructo *Positividade da Atitude de Professores de Disciplinas Estatísticas Frente à Estatística*.

## Descrição dos escores da Escala

A Tabela 5 apresenta medidas descritivas dos escores relativos da escala EAPE15 e dos domínios que a formam.

O domínio *abstração matemática exigida pelo professor na escala de atitude*, é o que apresenta o menor escore relativo médio, 75,8 (DP=17,4), indicando que este fator é o que apresenta a menor relação positiva das atitudes em relação à Estatística. O domínio Afetividade foi o que apresentou a maior positividade da atitude em relação à Estatística, 89,5 (DP=14,2).

Tabela 5: Medidas descritivas dos escores relativos e global associado à escala.

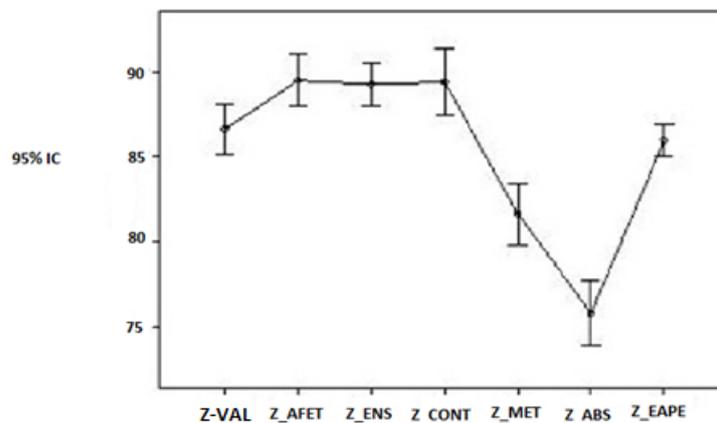
	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Mín</b>	<b>Máx</b>	<b>Erro Padrão</b>
<b>Z_Val</b>	86,6	13,9	33,3	100,0	0,8
<b>Z_Afet</b>	89,5	14,2	8,3	100,0	0,8
<b>Z_Ens</b>	89,3	11,9	33,3	100,0	0,7
<b>Z_Cont</b>	89,4	18,6	0,0	100,0	1,0
<b>Z_Met</b>	81,6	16,6	25,0	100,0	0,9
<b>Z_Abst</b>	75,8	17,4	25,0	100,0	1,0
<b>Z_EAPE15</b>	86,0	8,5	53,3	100,0	0,5

Fonte: Elaborado pelo autor.

O exame dos dados contidos na Figura 3 (*Means Plot*) sugere diferença estatisticamente significativa entre os escores relativos médios dos domínios: Z\_Val e Z\_Afet, Z\_Val e Z\_Ens, Z\_Val e Z\_Cont, Z\_Val e Z\_Met e Z\_Val e Z\_Abst; Z\_Afet e Z\_Met, Z\_Afet e Z\_Abst; Z\_Ens e Z\_Met, Z\_Ens e Z\_Abst; Z\_Cont e Z\_Met, Z\_Cont e Z\_Abst. Em relação ao escore relativo médio da escala, todos, exceto Z\_Val, apresentam diferença significativa. A posição relativa dos intervalos de confiança de 95% sugere que os respondentes tenderam a apresentar escores médios Z\_Afet, Z\_Ens e Z\_Cont superiores ao escore relativo médio Z\_Val, enquanto que o escore médio Z\_Val apresentou-se superior aos escores relativos médios Z\_Met e Z\_Abst.

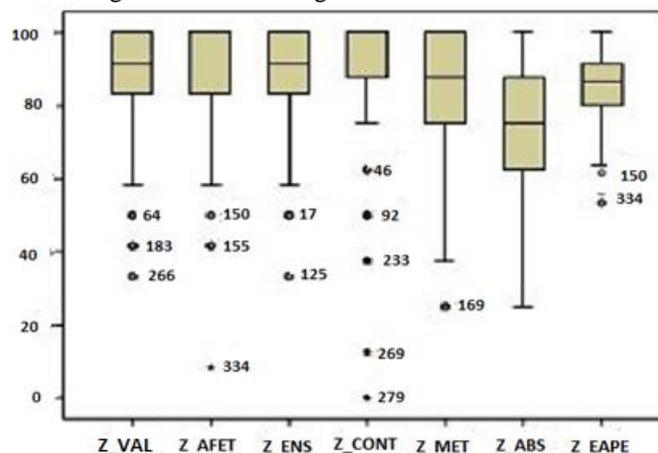
As Figuras 3 e 4 mostram através do gráfico *Means Plot* e *Box Plot*, respectivamente, que o domínio Abstrato que define a *Abstração matemática exigida pelo professor* em relação aos outros domínios da escala EAPE15, indica que o professor que apresenta uma atitude mais positiva tem as seguintes condutas: utiliza-se das tecnologias educacionais em detrimento à abstração matemática; preocupa-se mais com o aspecto afetivo e menos com as habilidades abstratas da Estatística; preocupa-se com a apresentação dos conteúdos sem uma demonstração dos conceitos fundamentais; estimula a instrumentalidade e é consciente da importância da estatística, mas não se detém na apresentação matemática dos conceitos estatísticos; pensa a estatística metodologicamente, no formato de pesquisa, deixando de lado a solidificação dos conceitos matemáticos do conteúdo.

Figura 3 - *Means Plot* ligado aos escores relativos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 4 - *Box Plot* ligado aos escores relativos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Além deste aspecto, observa-se que os domínios: Afetividade (comprometimento afetivo do professor frente à estatística); Ensino (adequabilidade das estratégias de ensino adotadas pelo professor) e Conteúdo (estimulação dos conceitos básicos da estatística por

parte do professor) são equiparáveis quando da determinação de professores com atitude mais positivas em relação à Estatística. Ou seja, não há diferença significativa na determinação do constructo atitude positiva frente ao seu instrumento de trabalho.

## **Considerações Finais**

Apesar do valor insatisfatório do coeficiente alfa de Cronbach nos domínios onde o valor de  $\alpha < 0,5$ , decidiu-se conservar os itens destas sub-escalas, por reconhecer que a inclusão de características como a estimulação dos conceitos básicos da estatística por parte do professor, o rigor metodológico exigido pelo professor e a abstração matemática exigida pelo professor são condicionantes essenciais para determinar uma atitude positiva em relação ao Ensino de Estatística.

Outros aspectos da validação da escala, como a validade concorrente e a validade de construto apresentaram resultados que indicam que a escala mede satisfatoriamente a atitude dos professores que ensinam Estatística no Ensino Superior no Brasil em relação ao Ensino de Estatística.

Quanto à validade de constructo, o valor ( $\chi^2 = 86,09$ ; 75 graus de liberdade) tem um nível de significância de 0,17925 o qual é superior a 0,05. O valor da estatística apoia a crença de que o ajuste entre os 15 itens e os 6 domínios é aceitável.

Assim, considerando os resultados obtidos na análise da confiabilidade, da validade concorrente e na validade de constructo a escala apresenta propriedades psicométricas satisfatórias para medir o constructo *Positividade da Atitude de Professores que ensinam Estatística no Ensino Superior em relação ao Ensino de Estatística*.

Desta forma, criou-se a escala EAPE15 para medir atitudes de professores que ministram disciplinas de Estatística no Ensino Superior no Brasil em relação ao Ensino de Estatística.

A escala Likert de 5 (cinco) pontos é a seguinte: (1) A Estatística me ajuda a entender mais profundamente a complexidade de certos temas; (2) Gosto da Estatística porque ela ajuda a solucionar problemas objetivamente; (3) Respondo com maturidade quando meus alunos fazem uma pergunta; (4) Evito ler artigos científicos em que são apresentados resultados estatísticos; (5) Evito as informações estatísticas quando as leio; (6) Utilizo a Estatística exclusivamente para dar aulas; (7) É importante desenvolver pesquisas para que os alunos possam fazer as relações entre a teoria e a prática; (8) Devo desenvolver atividades com dados reais utilizando minha experiência; (9) Fazer perguntas aos alunos durante as aulas ajuda na apreensão do conteúdo; (10) Não me parece importante

relacionar novos conhecimentos com conteúdo anteriormente aprendidos; (11) A representação gráfica não facilita a compreensão dos resultados estatísticos; (12) Vínculo a Estatística aos métodos e técnicas científicas; (13) Estudo e procura explicações lógicas que comprovem as imprecisões apresentadas por autores de livros de Estatística; (14) Os alunos devem estar conscientes da importância do conhecimento matemático para a aprendizagem da Estatística; (15) É importante apresentar conceitos básicos da Estatística Bayesiana.

No processo de avaliação da validade e confiabilidade da escala utilizada consideramos uma Análise Fatorial Exploratória para a identificação de domínios conceituais e para a eliminação de questões pouco relacionadas entre si.

Observa-se, a partir dos domínios gerados da escala de atitudes de professores que ministram disciplinas de Estatística no Ensino Superior no Brasil em relação ao Ensino de Estatística o seguinte:

- (1) Em relação ao Domínio 1 há indício de que os professores compreendem a Estatística, tanto em termos científicos, como em termos do seu papel alargado na sociedade atual. Acreditam que a multidisciplinaridade da Estatística e também a relação direta com o contexto social e cultural. Esta valorização da Estatística é indicada por estes professores entenderem mais profundamente a complexidade de certos temas estatísticos bem como auxiliar na solução de problemas objetivamente, além da posição responsável quando são feitas perguntas pelos alunos nas aulas de Estatística. E que segundo Estrada, Batanero e Fortuny (2003) Auzmendi (1992), Gil Flores (1999) e Gómez Chacón (2000) estariam vinculados aos componentes antropológicos atitudinais instrumentais que é a utilidade da Estatística em relação às outras disciplinas como forma de raciocínio e como componente cultural;
- (2) Em relação ao Domínio 2, indicam as emoções e sentimentos que despertam a Estatística neste grupo de professores, sendo mais subjetivas; por exemplo, sentimento de rejeição ou de interesse. Estas emoções seriam indicadas por estes professores evitarem ler informações estatísticas quando acessam textos em geral e somente utilizam a Estatística quando em sala de aula. E segundo o referencial teórico utilizado, estão vinculados ao que Auzmendi (1992), Gil Flores (1999) e Gómez Chacón (2000) indicam como componentes pedagógicos afetivos ou emocionais.

- (3) Em relação ao Domínio 3, indica que os professores procuram adequar estratégias para o Ensino de Estatística desenvolvendo pesquisas para que os alunos possam fazer as relações entre a teoria e a prática e atividades com dados reais utilizando a sua experiência, bem como fazendo perguntas aos alunos durante as aulas para os auxiliar na apreensão do conteúdo. Neste domínio há a indicação do professor quanto ao interesse em relação à Estatística e sua aprendizagem, a visão de sua utilidade para o aluno, sua opinião sobre se deverá ser incluída no currículo e a dificuldade percebida e que segundo Estrada, Batanero e Fortuny (2003), Auzmendi (1992), Gil Flores (1999) e Gómez Chacón (2000) estariam vinculados aos componentes antropológicos atitudinais educativos;
- (4) Em relação ao Domínio 4, há indícios de que não há uma preocupação dos professores em estimular a aprendizagem dos conceitos básicos no Ensino da Estatística, pois acreditam não ser importante relacionar novos conhecimentos com conteúdo anteriormente aprendidos e que a representação gráfica não facilita a compreensão dos resultados estatísticos. Referem-se segundo o referencial teórico utilizado, estão vinculados ao que Auzmendi (1992), Gil Flores (1999) e Gómez Chacón (2000) indicam como componentes pedagógicos cognitivos, ou seja, às concepções e crenças, acerca do objeto atitudinal, neste caso, a Estatística.
- (5) Em relação ao Domínio 5, há indício de um rigor metodológico ou instrumental exigido pelo professor no Ensino da Estatística, ou seja, estes procuram vincular a Estatística aos métodos e técnicas científicas e procuram explicações lógicas que comprovem as imprecisões apresentadas por autores de livros de Estatística. É aqui considerada a utilidade de outros materiais como uma maneira de pensar a Estatística e a necessidade da introdução de novos componentes fornecendo questões relativas à sua utilidade. Este domínio, segundo Estrada, Batanero e Fortuny (2003), Auzmendi (1992), Gil Flores (1999) e Gómez Chacón (2000) está vinculado aos componentes antropológicos atitudinais instrumentais que é a utilidade da Estatística em relação às outras disciplinas como forma de raciocínio e como componente cultural;
- (6) Em relação ao Domínio 6, indica que o professor considera necessária a abstração matemática no Ensino de Estatística, pois os alunos devem estar conscientes da importância do conhecimento matemático para a aprendizagem da Estatística,

além de considerar importante apresentar conceitos básicos da Estatística Bayesiana. Este domínio refere-se também, segundo o referencial teórico utilizado, estão vinculados ao que Auzmendi (1992), Gil Flores (1999) e Gómez Chacón (2000), aos componentes pedagógicos cognitivos, ou seja, às concepções e crenças, acerca do objeto atitudinal, neste caso, a Estatística.

O estudo das atitudes não só tem sentido na medida em que contribui para caracterizar melhor ou com mais amplitude o fenômeno educativo, mas ainda também porque seu estudo contribui como um instrumento que caracterize a eficácia do próprio processo educativo referente ao Ensino da Estatística na Educação Superior.

Desta forma, destaca-se positivamente as atitudes dos professores que ensinam Estatística indicando os seguintes aspectos:

1. É assumida a Estatística como uma área do saber e uma ferramenta pela qual se nutre um gosto pessoal o qual, simultaneamente, não está dissociado do reconhecimento da utilidade da Estatística no quadro das exigências e necessidades presentes e futuras. Esta situação seria aquela que geraria um ensino mais motivador e aplicado, com maiores possibilidades de sucesso no ensino da Estatística.
2. É considerado que se compreende a Estatística, tanto em termos científicos, como em termos do seu papel alargado na sociedade atual, reconhecendo a Estatística como uma disciplina fundamental no ensino em todas as áreas.
3. É utilizado a Estatística no seu dia-a-dia, desta forma poderá ser possível uma maior capacidade motivacional no ensino da Estatística, fazendo uma ligação natural entre a aprendizagem da Estatística em sala de aula e o papel que esta desempenha na sociedade atual.
4. É percebida a confiança na Estatística, enquanto ciência e enquanto instrumento, bem como na informação baseada nela, colocando a ênfase no rigor metodológico da aplicação da Estatística e no espírito crítico das leituras e análises estatísticas.
5. É utilizado tecnologias educacionais em detrimento da abstração matemática;
6. É percebido uma preocupação maior com o aspecto afetivo e menos com as habilidades abstratas da Estatística;

Destaca-se ainda as atitudes menos positivas dos professores que ensinam Estatística indicando que preocupam-se com a apresentação dos conteúdos sem uma demonstração dos conceitos fundamentais, ou seja, os professores acreditam que na aprendizagem dos conceitos básicos no Ensino da Estatística não é importante relacionar novos conhecimentos com conteúdo anteriormente aprendidos e que a representação gráfica não facilita a compreensão dos resultados estatísticos.

Portanto, há que se ressaltar a importância que a construção de escalas de atitudes pode assumir num contexto educacional quando se pretende aferir aspectos subjetivos do comportamento humano. Estas medidas são particularmente interessantes em contextos de formação profissional e acadêmica na área do Ensino de Estatística, onde o preparo específico para a atuação em cenários que envolvem o ser humano em situações peculiares frequentemente demanda o domínio de atitudes claras e inequivocamente positivas frente às questões configuradas.

## Referências

AUZMENDI, E. E. *Las actitudes hacia la matemática estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Bilbao: Mensajero, 1992.

BASTOS, L. da R.; PAIXÃO, L.; FERNANDES, L. M.; DELUIZ, N. *Manual para elaboração de projetos e relatórios de pesquisa, teses e dissertações*. Rio de Janeiro: Zahar e Editores, 1982.

BOHNER, G.; WÄNKE, M. *Attitudes and Attitude Change*. Hove: Psychology Press, 2002.

BOWLING, A. *Measuring health – a review of quality of life measurement scales*. Buckingham: Open University Press, 1997.

CARMONA, J. M. Una revisión de las evidencias de fiabilidad e validez de los cuestionarios de actitudes y ansiedad hacia la Estadística. *Statistics Education Research Journal*, Auckland, v. 3, n. 1, p. 5-28, 2004.

CAZORLA, I. M.; SILVA, C. B.; VENDRAMINI, C. M. M.; BRITO, M. R. F. de. Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à estatística. In: Conferência Internacional: Experiências e Perspectivas do Ensino da Estatística - *Desafios para o século XXI*, 1., 1999, Florianópolis, Santa Catarina. *Anais...*, UFSC, Florianópolis, 1999. p. 45-57.

CHANG, L. Quantitative attitudes questionnaire: instrument development and validation. *Educational and Psychological Measurement*, Santa Barbara, USA, v. 56, v.6, p. 1037-1042. 1996.

COSTA NETO, P. L. O. *Estatística*. São Paulo: Edgard Blücher, 1977. 264 p.

EAGLY, A.; CHAIKEN, S. *The psychology of attitudes*. Fort Worth, Texas: Harcourt, Brace & Jovanovich College Publishers, 1993.

ESTRADA, A. Actitudes hacia la Estadística e instrumentos de evaluación. In: Jornadas Europeas de Estadística. La enseñanza y la difusión de la Estadística, Islas Baleares. España, *Actas...* Islas Baleares. España, 2002. p. 369-384.

\_\_\_\_\_. Instrumentos de medición de actitudes hacia la estadística: la escala EAEE para profesores. In: MORENO, M. M.; CLIMENT, N. (Eds.). *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los Grupos de Investigación de la SEIEM*, Lleida, 2011. p. 233-251.

ESTRADA, A.; BATANERO, C.; BAZÁN, J. L.; APARICIO, A. S. As atitudes em relação à estatística em professores: um estudo comparativo de países. In: Encontro de Investigação em Educação Matemática, Números e Estatística: refletindo no presente, perspectivando o futuro. 19., 2009, Vila Real (PORTUGAL). *Actas ... Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. Secção de Educação Matemática*, 2009.

ESTRADA, A.; BATANERO, C.; FORTUNY, J. M. Actitudes y Estadística en profesores en formación y en ejercicio. In: Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa, 27., 2003, Lleida, Espanha. Anais... 8-11 de abril, España, 2003. p. 1-11.

ESTRADA, A.; BAZÁN, J.; APARICIO, A. S. A cross-cultural psychometric evaluation of the attitude statistic scale estradas' s in teachers. In: READING, Chris. (Ed.), *Proceedings of 8th International Conference on Teaching of Statistics. (ICOTS 8)*. Data and context in statistical education: Towards an evidence-based society, Ljubljana. Slovenia, 11-16 July, 2010.

\_\_\_\_\_. Evaluación de las propiedades psicométricas de una escala de actitudes hacia la estadística en profesores. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, Granada, Espanha, v. 3, p. 5-23, 2013.

ESTRADA, A.; BATANERO, C.; LANCASTER, S. Teachers' Attitudes Towards Statistics. In: BATANERO, C.; BURRIL, G.; READING, C (Eds.). *Teaching Statistics in School Mathematics – Challenges for Teaching and Teacher Education: A Joint ICMI/IASE Study*. Dordrecht: Springer Science+Business Media, 2011. p. 163-174.

FLECK, M. P. A.; LOUZADA S.; XAVIER, M.; CHACHAMOVICH, E.; VIEIRA, G.; SANTOS, L.; PINZON, V. Aplicação da versão em português do instrumento abreviado de avaliação da qualidade de vida WHOQOL – bref. *Revista da Saúde Pública*, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 178-183, 2000.

FRANZBLAU, A. N. *A primer of statistics for non-statisticians*. Harcourt Brace & Compant, New York, 1958.

GAL, I.; GINSBURG, L. The role of beliefs and attitudes in learning statistics: Toward an assessment framework. *Journal of Statistics Education*, v. 2, n. 2., 1994. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/jse/v2n2/gal.html>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

GIL FLORES, J. Actitudes hacia la Estadística. Incidencia de las variables sexo y

formación previa. *Revista Española de Pedagogía*, Madrid, Espanha, v. 214, p. 567-590, 1999.

GÓMEZ CHACÓN, I. M. *Matemática emocional*. Los afectos en el aprendizaje matemático. Madrid, España: Narcea, 2000.

GONÇALVES, J. B. *Amostragem: conceitos básicos*. 2009. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAVCsAA/amostragem>. Acesso em: 20 nov. 2016.

GRONLUND, N. E. *A elaboração de testes de aproveitamento escolar*. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária Ltda, 1974.

HAIR, J. F.; TATHAN, R. L.; ANDERSON, R. E.; BLACK, W. C. *Multivariate Data Analysis*. 5 ed. Reimp. Englewood Cliffs: Prentice-Hall International, 2007.

KAISER, H. F. The application of electronic computers to factor analysis. *Educational and Psychological Measurement*, Thousand Oaks, v. 20, p. 141-151, 1960.

KERLINGER, F. N. *Foundations of behavioral research*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1964.

KLAUSMEIER, H. J. *Manual de Psicologia Educacional*. São Paulo: Harper e Row do Brasil, 1977.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, New York, v. 140, p. 1-50, 1932.

MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada*. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARTINS, J. A. dos S. V. M. *Estudo das atitudes em relação à Estatística dos professores do 1º ciclo e dos professores de Matemática do 2º ciclo do ensino básico*. 2015. 567 f. Tese (Doutorado em Didática de Ciências e Tecnologias) - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal, 2015.

MATTHEWS D. E.; FAREWELL V. T. *Using and understanding medical statistics*. 2 ed. New York: Karger, 1988.

MCCALL, C. H.; MADJIDI, F.; BELLI, G. The complexities of the teaching graduate students in educational administration introductory statistical concepts. *PICTeachSt3*, Auckland, NZ, v. 2, p. 495-497, 1991.

MILLER, R. B.; BEHRENS, J. T.; GREEN, B. A.; NEWMAN, D. Goals and perceived ability: Impact on student valuing, self-regulation and persistence. *Contemporary Educational Psychology*, Maryland, USA, v.18, p. 2-14, 1993.

MOHER, D.; JADAD, A. R.; NICHOL, G.; PENMAN, M.; TUGWELL, P.; WALSH, S. Assessing the quality of randomized controlled trials: an annotated bibliography of scales and checklists. *Controlled Clinical Trials*, Maryland, USA, v. 16, p. 62-73, 1995.

MORAIS, J. F. de. Bioestatística: O que precisamos saber antes de falar sobre casuística, métodos e resultados? *Revista Estima*, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 9-11, 2003.

\_\_\_\_\_. Bioestatística: Análise LISREL. *Revista Estima*, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 42-45, 2004.

MURTEIRA, B. J. F. *Probabilidade e Estatística*. Vol II. Lisboa: McGraw-Hill, 1990.

NOVAES, M. B. C.; LANÇA, E. C. R.; OLIVEIRA, A. L. P. de; MIGUEL, L. F. de; MAZZALI, L. A construção de escalas de atitudes em ciências sócias. In: Seminário em Administração - SEMEAD, 11., 2007, São Paulo. *Anais ... FEA – USP*, São Paulo – SP, 2007.

OLIVEIRA JÚNIOR, A. P. de; MORAIS, J. F. de. Validação da Escala de Atitudes de Professores de Estatística em Relação à Estatística no Ensino Superior no Brasil. *Revista Ciência & Educação*, v. 15, n. 3, p. 581-591, 2009.

OLIVEIRA JÚNIOR, A. P. de. Avaliação de atitudes, características pessoais, utilização de tecnologias e prática docente de professores de graduação em estatística. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 253-272, 2011.

OSTERLIND, S. J. *Constructing test items*. Kluwer, Boston, 1989.

PASQUALI, L. *Técnicas de exame psicológico: manual*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2001.

\_\_\_\_\_. *Psicometria: Teoria dos testes na Psicologia e educação*. Petrópolis: Vozes, 2003.

RAGAZZI, N. *Uma escala de atitude em relação à matemática*. 1976. 150 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1976.

ROBERTS, D. M.; BILDERBACK, E. W. Reliability and Validity of a Statistics Attitude Survey. *Educational and Psychological Measurement*, Santa Barbara, USA, v. 40, p. 235-238, 1980.

ROLIM, L.; ZAGALO-CARDOSO, J. A. Escala de aceitação do teste pré-sintomático: Estudo de validação com uma amostra de pessoas em risco para a doença de Machado-Joseph. *Psicologia, saúde & doenças*, Lisboa, v. 6, n. 2, p. 165-189, 2005.

SCHAU, C.; STEVENS, J.; DAUPHINE, T.; DEL VECCHIO, A. The development and validation of the survey of attitudes towards statistics. *Educational and Psychological Measurement*, Santa Barbara, USA, v. 55, n. 5, p. 868-875, 1995.

SOUZA, A. P. Diga-me via Internet: site oferece pesquisas de campo online. *Meio & Mensagem*, São Paulo, v. 22, n. 920, p. 36-37, 2000.

SUTARSO, T. Some variables in relation to students' anxiety in learning statistics. In: *Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association*, Knoxville, TN, EE. UU, 1992. (ERIC Document Reproduction Service No. ED353334).

SWEETING, K. *Early Years Teachers' Attitudes Towards Mathematics*. 2011. 171 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Queensland University of Technology, Brisbane, 2011.

THORNDIKE, R. L. *Psicometría aplicada*. Limusa. México, 1989.

TISHKOVSKAYA, S.; LANCASTER, G. Statistical Education in the 21<sup>st</sup> Century: a Review of Challenges, Teaching Innovations and Strategies for Reform. *Journal of Statistics Education*, v. 20, n. 2, p. 1-24, 2012.

VELANDRINO, A. P.; PARODI, L. H. La Escala de Actitudes Hacia la Estadística (EAE): Desarrollo y Propiedades Psicométricas. In: Conferência Internacional Experiências e Expectativas do Ensino da Estatística: Desafios para o Século XXI, 1., 1999, Florianópolis, Brasil. *Anais ...*, UFSC, Florianópolis, Brasil, 1999.

WISE, S. L. The development and validation of a scale measuring attitudes toward statistics. *Educational and Psychological Measurement*, Santa Barbara, USA, v.45, p. 401-405, 1985.

Recebido em 31/07/2016  
Aceito em 05/11/2016