

Adaptação e validação para português (BR) da escala SATS-28 para medir atitudes em relação à Estatística

Natalia Elis Giordani

M2 Soluções em Engenharia Ltda

Porto Alegre, RS — Brasil

✉ natigiordani@gmail.com

ORCID [0000-0002-0083-2662](https://orcid.org/0000-0002-0083-2662)

Vanêssa Brito Fernandes Neves

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Vitória da Conquista, BA — Brasil

✉ vanessa@uesb.edu.br

ORCID [0000-0002-0219-0990](https://orcid.org/0000-0002-0219-0990)

Luciana Neves Nunes


Universidade Federal do Rio Grande do Sul


Porto Alegre, RS — Brasil

✉ lunenu@gmail.com

ORCID [0000-0003-0151-1876](https://orcid.org/0000-0003-0151-1876)



2238-0345 

10.37001/ripem.v14i3.3770 

Recebido • 03/02/2024

Aprovado • 14/04/2024

Publicado • 02/08/2024

Editor • Gilberto Januario 

Resumo: O Informações estatísticas estão presentes e são apresentadas diariamente, em diferentes contextos. Entretanto, devido à má experiência com Matemática no ensino básico, muitos estudantes da área da saúde apresentam atitudes negativas em relação à Estatística. Conhecer a atitude dos estudantes frente à Estatística permite compreender sua predisposição em aprendê-la e, a partir disso, é possível pensar em estratégias que possibilitem uma mudança, caso a atitude seja negativa, contribuindo para o desenvolvimento e formação de visão crítica no aluno. Sendo assim, o objetivo deste trabalho consistiu em validar a escala de atitudes acerca da Estatística SATS-28 na versão português (Brasil) para discentes da área da saúde. Foram utilizados dados de 811 estudantes de 15 cursos de graduação da área da saúde de universidades federais brasileiras. Os resultados indicam que a escala é válida e seus resultados consistentes.

Palavras-chave: Atitude. Letramento Estatístico. Validação de Escala.

Adaptation and validation for portuguese (BR) of the SATS-28 scale to measure attitudes toward Statistics

Abstract: Statistical information is daily presence in any citizen's life in most different contexts. However, due to bad experiences with Mathematics in basic education, many Health students present negative attitudes towards Statistics. Knowing students' attitudes towards Statistics allows us to understand their propensity to learn it and then it is possible to think about strategies that enable a change, in case the attitude is negative, contributing to the development and formation of students' critical view. Thus, this study aimed to validate the SATS-28 scale of attitudes towards Statistics in Brazilian Portuguese version for Health students. Data from 811 students from 15 undergraduate Heath courses of Brazilians Federal Universities were used. The results indicate that the scale is valid and its results are consistent.

Keywords: Attitude. Statistical Literacy. Scale Validation.

Adaptación y validación para el português (BR) de la escala SATS-28 para medir las actitudes hacia la Estadística

Resumen: La información estadística está presente y se presenta diariamente, en diferentes

contextos. Sin embargo, debido a la mala experiencia con las Matemáticas en la educación básica, muchos estudiantes del área de Salud tienen actitudes negativas hacia la Estadística. Conocer la actitud de los estudiantes hacia la Estadística permite comprender su predisposición a aprenderla y, a partir de esto, es posible pensar en estrategias que permitan un cambio, si la actitud es negativa, contribuyendo al desarrollo y formación de una visión crítica en el estudiante. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue validar la escala de actitudes hacia la Estadística SATS-28 en la versión portuguesa (brasileña) para estudiantes del área de Salud, datos de 811 estudiantes de 15 cursos de pregrado del área de Salud. Se utilizaron las Universidades Federales de Brasil. Los resultados indican que la escala es válida y sus resultados son consistentes.

Palabras clave: Actitud. Alfabetización Estadística. Validación de Escala.

1 Introdução

A Estatística se faz presente no cotidiano do homem de diversas formas, desde a Antiguidade, quando se fazia uso de levantamentos do tipo censo. Na graduação, tornou-se disciplina obrigatória para estudantes das áreas de humanas, exatas e biológicas. Na pesquisa, serve como ferramenta essencial para desenvolvimento e análise de estudos. No dia a dia, é utilizada no cenário político, econômico e financeiro, sendo base para o processo de tomada de decisão (Campos, 2007). No entanto, nem todos de fato compreendem as informações estatísticas apresentadas diariamente nesses diversos contextos.

Na área da Educação Estatística, há um conceito chamado Letramento Estatístico, que se refere a dois principais componentes inter-relacionados: a habilidade de interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas e a habilidade de discutir ou comunicar suas reações a essas informações (Gal, 2004). O desenvolvimento dessa habilidade é indispensável para o exercício da cidadania tanto quanto ler e escrever (Snee, 1993; Mallows, 1998; Moore, 1998).

Dada a relevância do tema, há programas de Letramento — como o de Porciúncula Schreiber e Laurino (2019) — que buscam promover o direito humano de igualdade no âmbito da Educação Estatística a partir do ensino de Estatística Descritiva para jovens em vulnerabilidade socioeconômica e ambiental.

Há dois aspectos importantes no contexto da Educação e Letramento Estatísticos. O primeiro está relacionado ao preparo do professor em relação à Estatística; o segundo, com o seu papel na formação dos alunos. A literatura apresenta artigos abordando as duas temáticas.

Quanto ao preparo do professor, por exemplo, Frei, Rosa e Biazi (2023) e Serpa (2023) destacam que o tempo destinado aos conteúdos de Estatística durante a formação dos docentes de ensino fundamental e médio deve ser um ponto de atenção, já que se mostra insuficiente. Já quanto ao papel do professor de Estatística e seu impacto no aprendizado do aluno, esforços para melhoria do ensino e aprendizagem têm estado na pauta dos docentes (Pereira, Dufranc & Villagra, 2019), uma vez que há muito se discute o fato de que o ensino focado apenas em fórmulas e cálculos falha no desenvolvimento da habilidade de pensar estatisticamente (Snee, 1993; Moore, 1998; Mallows, 1998).

Além do papel do professor, há o estigma envolvido em disciplinas que fazem uso de Matemática. Onwuegbuzie e Wilson (2003) apontam que entre 66 e 80% dos estudantes de pós-graduação experimentam algum nível de ansiedade em relação às disciplinas de Estatística.

Esse cenário, no entanto, pode ser transformado. Um estudo (Chen *et al.*, 2018) realizado com crianças entre 7 e 10 anos de idade apontou que a atitude positiva em relação à Matemática é preditora para bom desempenho nessa matéria. Além disso, esse estudo sugere

que uma atitude positiva pode regular os sistemas cerebrais envolvidos em processos mnemônicos de aprendizagem e formação de memória, facilitando a aquisição de conhecimento e o desempenho do aluno na disciplina.

Atitude pode ser definida como a predisposição de uma pessoa responder de forma consciente, favorável ou desfavorável a um objeto específico (Hourigan, Leavy & Carroll, 2016). Assim, se a atitude em relação a algo for favorável, o indivíduo irá se aproximar e defendê-la; já se a atitude for desfavorável, irá se afastar e evitá-la (Klausmeier & Goodwin, 1977). Cazorla, Silva, Vendramini e Brito (1999) definem que a atitude acerca da Estatística corresponde à resposta afetiva dada por quem a utilizará, seja cursando uma disciplina ou analisando dados de uma pesquisa.

Compreender a atitude dos alunos é importante, uma vez que, como descrevem Ma e Xu (2004), um esforço inicial para melhorar a disposição do aluno pode ter um impacto de longo prazo no círculo de atitude e realização. Nesse sentido, trabalhos como o de Latterell e Wilson (2018), que avaliaram a atitude em relação à Matemática de alunos e professores de educação fundamental e ensino médio, e de Rodrigues, César e Rosa (2017), que avaliaram as atitudes relacionadas à ansiedade para com a Matemática em estudantes em formação inicial de professores, têm sido, felizmente, cada vez mais frequentes.

Como não é possível mensurar a atitude diretamente, faz-se necessário utilizar instrumentos que possam medir variáveis secundárias que são relacionadas com esse construto (Oliveira Júnior, 2017). A literatura apresenta diferentes instrumentos que permitem avaliar as atitudes em relação à Estatística, sendo o *Statistics Attitude Survey* (SAS) de Roberts e Bilderback (1980), o *Attitudes Toward Statistics* (ATS) de Wise (1985), e o *Survey of Attitudes Toward Statistics* (SATS) de Schau, Stevens, Dauphinee & Vecchio (1995) os mais utilizados (Oliveira Júnior, 2017).

Compreender as atitudes dos estudantes a respeito à Estatística permite aprimorar seu processo de aprendizado, visando desenvolver no aluno uma visão crítica das informações que lhe são apresentadas, independente do contexto. Como questão de pesquisa, tem-se: *É possível se validar e adaptar para a língua portuguesa uma escala de medida de atitudes que foi criado originalmente em Inglês?* Sendo assim, este trabalho tem como objetivo validar uma escala de atitudes em relação à Estatística em estudantes de graduação da área da saúde de universidades brasileiras, mantendo todo o rigor metodológico exigido nesse processo, conforme estabelecido pela literatura (*International Test Commission* 2017).

2 Materiais e Métodos: Instrumentos

A literatura apresenta diferentes instrumentos que têm como objetivo medir a atitude frente à Estatística. Dentre os três mais utilizados — SAS, ATS e SATS (Oliveira Júnior, 2017) — optamos por utilizar o último, o qual detalharemos a seguir.

Um artigo publicado por Schau *et al.* (1995) discute características-chave que um instrumento de atitudes frente à Estatística deveria exibir para um uso adequado em pesquisa e educação. Para esses autores, as escalas devem: cobrir as dimensões mais importantes de atitudes diante da Estatística; ser aplicáveis na maior parte dos departamentos que oferecem cursos introdutórios de Estatística e servir como medidas relevantes ao longo do curso com apenas pequenas mudanças no tempo verbal; ser curtas, de modo que sua aplicação ocorra em um tempo pequeno; e incluir itens que meçam tanto atitudes positivas quanto negativas.

Além disso, os autores sugerem que, para desenvolvimento e validação do conteúdo, a opinião dos estudantes seja considerada, afinal, são eles que respondem o instrumento. Por fim,

destacam que a estrutura do instrumento proposto seja apoiada por pesquisa usando técnicas de análise confirmatória, como análise fatorial confirmatória.

Uma vez que, de acordo com Schau *et al.* (1995), nenhum dos instrumentos para avaliar atitudes frente à Estatística exibia todas as características desejadas, esses autores propuseram a escala SATS, desenvolvida para incluir todos esses fatores. Para isso, utilizaram uma variação da técnica de grupo nominal envolvendo estudantes graduados e não graduados matriculados em alguma disciplina introdutória de Estatística e os professores que a ministravam.

Esse grupo gerou 92 palavras e frases que representavam atitudes frente à Estatística. Adicionalmente, foram incluídas 21 frases desenvolvidas a partir de uma revisão dos instrumentos já existentes e de um conjunto de comentários escritos por outros estudantes de cursos introdutórios de Estatística. A partir disso, o grupo chegou num consenso de estrutura de itens que consistia em quatro dimensões: (a) Afetiva — sentimentos positivos e negativos relacionados à Estatística; (b) Competência cognitiva — atitudes relacionadas ao conhecimento intelectual e habilidades aplicadas à Estatística; (c) Valor — atitudes relacionadas à utilidade, relevância e valor da Estatística na vida pessoal e profissional; e (d) Dificuldade — atitudes relacionadas a dificuldades da Estatística como uma disciplina.

As 113 palavras e frases formuladas geraram 80 itens no instrumento inicialmente proposto, que utiliza uma escala *Likert* de sete pontos, variando de *discordo fortemente* a *concordo fortemente*. A partir de uma pesquisa piloto realizada com 132 estudantes de cursos introdutórios de Estatística, chegou-se a 32 itens. Para validação, esse instrumento foi aplicado em 1.403 alunos matriculados em 33 disciplinas introdutórias de Estatística dos departamentos de Educação, Gestão, Matemática e Estatística, Psicologia e Sociologia da Universidade do Novo México e do Departamento de Psicologia Educacional da Universidade de Dakota do Sul.

Como resultado das análises utilizadas para validação do instrumento (correlação, alfa de Cronbach e análise fatorial confirmatória), a versão final do SATS é composta por 28 itens — seis itens para dimensão Afetiva, seis para Competência cognitiva, nove para Valor e sete itens para Dificuldade. De acordo com os autores, os resultados obtidos comprovam a utilidade desse instrumento em medir a atitude dos estudantes frente à Estatística.

O presente estudo trata da adaptação e validação do SATS-28 dado sua aplicação em diversos estudos internacionais, como: Nasser (2004); Chiesi e Primi (2009); Coetzee e Van der Merwe (2010); Saraiva (2015). Para ter acesso a versão original do instrumento, foi necessário contato, via e-mail, com a autora Candace Schau. A autora forneceu o instrumento original, permissão para utilizá-lo por período limitado e sem direitos autorais, com recomendações claras quanto à necessidade de manter sua estrutura.

Além dos itens desse instrumento, incluímos perguntas complementares relacionadas a informações sociodemográficas, como idade, gênero, curso que frequenta, etapa do curso em que está matriculado, contato com disciplinas de Estatística e autopercepção em relação à Matemática e Estatística.

3 Materiais e Métodos: População e Amostra

Realizou-se um estudo transversal, sendo a população-alvo composta por todos os estudantes de graduação da área da saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Como critério de inclusão, foram considerados os alunos da área da saúde matriculados em pelo menos uma disciplina no semestre 2020/1 na UFRGS, e no semestre 2021/2 na UFBA. A listagem das disciplinas e turmas vigentes nesse período foi obtida via sistema eletrônico das universidades. A partir dessa

relação de disciplinas e turmas, realizou-se a tabulação dos dados utilizando o Excel.

Para composição da amostra: na UFRGS, foram sorteadas turmas de cada uma das etapas de cada curso e todos os estudantes matriculados foram convidados a participar, de forma voluntária, do estudo; na UFBA, a direção do Instituto Multidisciplinar em Saúde (IMS) foi responsável pelo envio de um e-mail convidando os alunos, de forma voluntária, do estudo. Quanto ao tamanho mínimo da amostra, foi considerada a orientação da diretriz *International Test Commission* (2017) que sugere um tamanho de amostra de, no mínimo, 300 participantes em estudos nos quais se almeja investigar a estrutura fatorial de um instrumento. Assim, a estratégia consistiu em obter o máximo de respostas, dentro dos períodos de coleta das informações.

4 Procedimentos para tradução da escala

Seguindo as recomendações preconizadas pela *International Test Commission* (2017), há algumas etapas a serem realizadas para tradução e adaptação de escalas. Abordaremos as três primeiras, iniciando pela denominada *Pré-condição*, que está relacionada a atividades que devem ser realizadas antes que o processo de tradução e validação se inicie. A segunda, denominada *Diretrizes de desenvolvimento do teste*, tem como foco o processo de adaptação do instrumento. A terceira, *Confirmação*, inclui as diretrizes com as evidências necessárias para abordar a equivalência, confiabilidade e validade de um instrumento em vários idiomas e culturas.

Com base nisso, serão descritos todos os passos realizados, a fim de se obter a versão brasileira do instrumento SATS-28. Iniciou-se o processo com a obtenção da permissão da titular dos direitos de propriedade intelectual da escala (Sra. Candace Schau) para se realizar a tradução e adaptação. Essa solicitação foi realizada por meio de um site, no qual a autora apresenta uma série de informações relacionadas à escala, que vão desde como calcular o escore até apresentações e trabalhos já realizados. A resposta com o consentimento para utilização pelo período de um ano, e posteriormente renovado por mais um, foi realizada via e-mail.

Como segundo passo, o instrumento foi traduzido para a língua portuguesa (Brasil) por uma doutora em Linguística Aplicada. Feito isso, é necessário, de acordo com a diretriz, verificar se o que é avaliado é entendido da mesma maneira em todos os grupos linguísticos e culturais, uma vez que esta é a base de comparações interculturais válidas. Para isso, na prática, é recomendado contar com o apoio de especialistas na área do construto a ser medido, a fim de que se verifique se faz sentido na cultura do grupo.

Nessa etapa, contou-se com o auxílio de especialistas das áreas de Estatística: três professoras de departamentos de Estatística de duas universidades brasileiras que ministram aulas para os cursos da área da saúde, sendo a Educação Estatística ou validação de escalas suas áreas de atuação; e Psicometria: um grupo de pesquisa de avaliações psicológicas de uma universidade brasileira com foco em construção, adaptação e normatização de instrumentos; bem como com um grupo de quatro graduandos de três diferentes cursos da área da saúde. Com cada uma das pessoas ou grupo foram realizadas reuniões virtuais individuais nas quais eram apresentadas as questões, discutia-se cada uma delas e se avaliava o entendimento quanto à tradução realizada. Sugestões eram dadas a fim de se obter uma versão fidedigna ao instrumento original e clara o suficiente para a população-alvo da pesquisa.

Como resultado desse processo, as instruções apresentadas no início da escala e quatro itens foram revisados e reescritos. A partir dessa alteração, uma nova rodada de conversas com estudantes da graduação foi realizada. Dessa vez, ao invés de conversar individualmente com os discentes sobre as questões e seu entendimento, realizou-se um estudo piloto utilizando o

instrumento já alterado e disponibilizado aos estudantes de forma *online*, por meio de um *link* que remetia a um formulário eletrônico construído via *SurveyMonkey*, autoaplicável. Essa seria a mesma forma utilizada para aplicação do instrumento na amostra.

O grupo de estudantes que participou do estudo piloto foi uma amostra por bola de neve. A composição do grupo iniciou pelo contato com uma aluna do curso de Farmácia da UFRGS. Ela foi convidada a responder ao questionário *online* e retornar com comentários quanto ao entendimento das questões e forma de apresentação do instrumento autoaplicado. Ao receber a resposta, foi solicitada a indicação outro colega, e se repetiu o processo até atingir oito alunos.

Logo no início do piloto uma sugestão foi comum aos três primeiros participantes: a forma de apresentação do instrumento *online* dificultava a visualização das opções de resposta. Foi realizada, então, uma alteração na apresentação dos itens e o piloto seguiu. Para os demais participantes nenhuma alteração foi necessária, visto que todos entenderam que os itens estavam escritos de forma clara e dispostos de uma maneira fácil de serem respondidos. Encerramos, assim, a etapa de adaptação da escala.

5 Materiais e Métodos: Procedimentos para coleta de dados

A coleta de dados ocorreu por estratégias distintas nas duas universidades. Na UFRGS, foi utilizada amostragem probabilística. Entretanto, dada a baixa taxa de participação dos estudantes, optou-se por realizar um censo na UFBA, ou seja, todos os discentes que atendiam ao critério de inclusão foram convidados a participar do estudo.

Por amostragem estratificada, a composição da amostra foi realizada por sorteio das turmas de cada etapa e curso, estratos da população. O sorteio foi efetuado a partir da geração de uma lista de números aleatórios obtida por meio do *software* estatístico R. Para cada uma das disciplinas, de cada etapa e de cada curso, foi atribuído um número (ID) e a amostra é composta pelos IDs sorteados das disciplinas correspondentes à lista gerada pelo *software*.

A partir dessa seleção, foi enviado um e-mail padrão aos professores responsáveis, comunicando-os que sua turma havia sido sorteada para participar da pesquisa e questionando sobre sua concordância em auxiliar na divulgação de um e-mail com convite aos estudantes. Os docentes tinham um prazo de quinze dias para retornarem. Em caso de não resposta ou não concordância até a data estipulada, sorteava-se novamente e se repetia o procedimento até que todos os cursos tivessem uma turma de cada etapa com resposta positiva do professor contatado.

Assim que o professor retornava o e-mail concordando em auxiliar, outra mensagem padrão lhe era enviada para que fosse repassada aos estudantes da turma, convidando-os a participar do estudo de maneira *online*, a partir de um *link* disponibilizado no corpo do e-mail. A participação dos estudantes ocorria de forma voluntária, após concordância com o Termo De Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) apresentado no início do formulário eletrônico.

O contato com os professores da UFRGS foi realizado entre 21 de setembro e 27 de novembro de 2020. Ao todo, 174 disciplinas foram sorteadas, correspondendo a 463 turmas e 4.505 vagas ocupadas. Professores de 105 disciplinas (correspondendo a 277 turmas e 2.394 vagas ocupadas) retornaram o contato concordando em auxiliar na divulgação do e-mail com convite aos estudantes das turmas sorteadas.

Na UFBA, em que o contato via e-mail foi realizado diretamente pelo IMS, o total de estudantes ativos nos cursos de graduação em janeiro de 2021 era de 1.287. No e-mail, o discente era convidado a participar do estudo de maneira *online*, a partir de do *link* enviado junto ao texto. A participação ocorria de forma voluntária, após concordância com o TCLE apresentado no início do formulário eletrônico.

Esse projeto de pesquisa foi aprovado pelos Comitês de Pesquisa e Ética em Saúde da UFRGS e da UFBA (Certificado de Apresentação de Apreciação Ética número 20515819.6.0000.5347).

6 Análises

Na etapa de *Confirmação*, conforme a diretriz da International Test Commission (2017), alguns passos devem ser realizados a fim de se validar um instrumento. Dentre eles, destacamos: (1) selecionar uma amostra com características relevantes para o uso pretendido e de tamanho suficiente para as análises empíricas; (2) fornecer evidência estatística relevante sobre a equivalência de construto, de método e de item para a população pretendida; e (3) fornecer evidências que suportam as normas, confiabilidade e validade da versão adaptada da escala na população pretendida.

Para garantir as etapas preconizadas, foram realizadas: análise descritiva considerando características da amostra; cálculo do alfa de Cronbach (com intervalo de confiança [IC] de 95%) para avaliação da consistência interna; modelo de equações estruturais considerando a mesma estratégia utilizada por Schau *et al.* (1995); e análise de correlações, a fim de avaliar a validação de critério concorrente.

Quanto à análise descritiva, as variáveis quantitativas são apresentadas por meio de medidas de tendência central (média e/ou mediana) e dispersão (desvio padrão [DP] e/ou intervalo interquartilício — IIQ). As variáveis qualitativas são apresentadas em frequências absolutas e relativas. A pontuação de cada dimensão foi realizada de acordo com a descrição da autora da escala: para os itens redigidos de maneira negativa, inverteu-se a pontuação (1 se torna 7, 2 se torna 6, e assim por diante), de modo que o escore mais alto representasse sempre a resposta mais positiva; somou-se as respostas dos itens de cada dimensão e dividiu-se essa soma pelo número de itens da dimensão.

Para análise da estrutura fatorial, realizada via modelo fatorial de segunda ordem, foi considerado o mesmo procedimento realizado no instrumento original, que consistia em criar parcelas para cada uma das dimensões do instrumento, com o objetivo de melhorar sua confiabilidade (Dauphinee, Schau & Stevens, 1997). Foram consideradas duas parcelas para a dimensão Afetiva (A1 e A2), duas para competência Cognitiva (C1 e C2), três para Valor (V1, V2 e V3) e duas para Dificuldade (D1 e D2). Cada parcela é composta por três questões, com exceção de D1 que é composta por quatro.

No modelo fatorial de segunda ordem, assumiu-se que os fatores Afetivo, Competência Cognitiva, Valor e Dificuldade (denominados fatores de primeira ordem) atuam como indicadores da atitude (fator de segunda ordem). A estimação foi realizada via método de máxima verossimilhança e as estimativas padronizadas dos parâmetros são apresentadas. Para avaliação da adequação do modelo, a estatística Qui-quadrado (χ^2) e os índices *Goodness-of-Fit* (GFI), *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA) e *Tucker-Lewis Index* (TLI) foram considerados.

Para validação de critério concorrente, foi utilizada correlação de Spearman. Todas as análises foram realizadas utilizando o *software* R, versão 4.1.0. O nível descritivo amostral considerado foi de 5%.

7 Resultados

Ao todo, 1.052 estudantes acessaram o formulário eletrônico da pesquisa. Desses, 1.050 consentiram em participar do estudo e 830 responderam a todas as questões. Foram excluídos

18 questionários que eram de estudantes de outras áreas e um questionário que não tinha informação do curso. A amostra final, composta somente pelos formulários com respostas completas e de discentes da área da saúde foi de 811 sujeitos, contendo representantes de todos os 15 cursos de graduação da área da saúde.

Dentre os respondentes, a idade mediana é de 22 anos (IIQ: 20-25 anos), sendo que 73,9% deles identificam-se com o gênero feminino e 65,8% são estudantes de etapas iniciais (até a metade do número de etapas do curso). Quando questionados sobre como avaliam seus resultados nas disciplinas de Matemática durante o ensino médio, a nota média dentre os alunos foi de 5,08. Já na questão que avalia o quanto se consideram bons em Matemática, a média passa para 4,50.

Em relação a quanto acreditam que utilizarão Estatística no seu futuro campo profissional, a média obtida foi 4,98. Quando questionados sobre o quão confiantes se consideram quando utilizam Estatística, a média foi 3,65. Já a média para quão complexa julgam que Estatística é, foi 5,33. Quanto aos escores da escala SATS-28, quanto maior seu valor, mais positivas são as atitudes relacionadas às dimensões, sendo que para a dimensão Dificuldade, valores altos do escore implicam em menor dificuldade dos indivíduos. Na Tabela 1, são apresentadas medidas descritivas de média e desvio padrão e valores do coeficiente alfa de Cronbach para cada uma das dimensões do SATS-28 versão português.

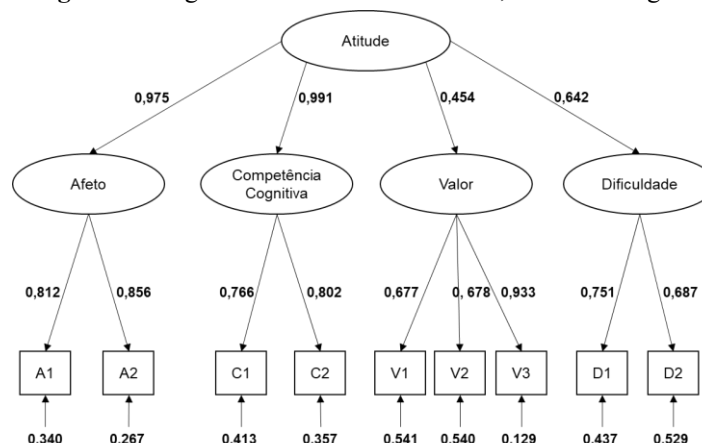
Tabela 1: Médias e desvios padrão (DP), medida de consistência interna (Alfa de Cronbach) e seus respectivos intervalos de 95% de confiança (IC95%) para dimensões do SATS-28, versão Português

Dimensão	Média (DP)	Alfa de Cronbach (IC 95%)
Afetiva	3,95 (1,33)	0,81 (0,79; 0,83)
Competência Cognitiva	4,84 (1,14)	0,76 (0,74; 0,79)
Valor	5,71 (0,88)	0,77 (0,74; 0,80)
Dificuldade	3,18 (0,87)	0,63 (0,58; 0,67)

Fonte: Dados da pesquisa

O diagrama de caminhos é apresentado na Figura 1 e considera como indicadores do fator latente atitude o modelo de estrutura do SATS-28, composto por quatro fatores. Quanto às medidas de adequação do modelo, foram obtidos os seguintes valores: $\chi^2 = 148,1$; $gl = 23$; $\frac{\chi^2}{gl} = 6,44$; $GFI = 0,96$; $RMSEA = 0,08$ ($IC90\%: 0,070 - 0,095$); $TLI = 0,94$.

Figura 1: Diagrama de caminhos SATS-28, versão Português



Fonte: Dados da pesquisa

Por fim, com o intuito de se realizar a validação de critério concorrente, a Tabela 2 apresenta os valores do coeficiente de correlação de Spearman, com respectivo valor-p, para cada dimensão e questões adicionais respondidas pelos participantes e descritas no início desta seção.

Tabela 2: Validade de critério concorrente (continua)

Dimensão	Matemática durante Ensino Médio.	Você se considera bom na Matemática?	Quão confiante você se considera quando utiliza Estatística?	Quão complexo você considera Estatística?
Afetiva	0,326 ($p < 0,005$)	0,499 ($p < 0,005$)	0,605 ($p < 0,005$)	-0,321 ($p < 0,005$)
Competência Cognitiva	0,400 ($p < 0,005$)	0,568 ($p < 0,005$)	0,545 ($p < 0,005$)	-0,261 ($p < 0,005$)
Valor	0,086 ($p = 0,015$)	0,195 ($p < 0,005$)	0,293 ($p < 0,005$)	0,001 ($p = 0,969$)
Dificuldade	0,151 ($p < 0,005$)	0,211 ($p < 0,005$)	0,297 ($p < 0,005$)	-0,458 ($p < 0,005$)

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 2: Validade de critério concorrente (continuação)

Dimensão	Importância da Estatística em seu cotidiano.	Importância da Estatística em sua área de formação.	Importância da Estatística em seu curso de graduação.
Afetiva	0,215 ($p < 0,005$)	0,169 ($p < 0,005$)	0,145 ($p < 0,005$)
Competência Cognitiva	0,131 ($p < 0,005$)	0,178 ($p < 0,005$)	0,154 ($p < 0,005$)
Valor	0,432 ($p < 0,005$)	0,456 ($p < 0,005$)	0,470 ($p < 0,005$)
Dificuldade	0,007 ($p = 0,838$)	-0,066 ($p = 0,06$)	-0,031 ($p = 0,384$)

Fonte: Dados da pesquisa.

8 Discussão

Observa-se escore médio mais elevados para Valor (5,71), próximo à zona de neutralidade para Competência Cognitiva (4,84), e atitudes negativas para as dimensões Afetiva (3,95) e Dificuldade (3,18). Tal comportamento indica que os estudantes de graduação da área da saúde consideram que a Estatística é difícil e apresentam atitude afetiva negativa, entretanto, compreendem sua importância.

As estimativas de consistência interna obtidas foram superiores a 0,7, valor considerado aceitável (Hair, Black, Babin, Anderson & Tatham, 2009), com exceção da dimensão Dificuldade. O mesmo comportamento foi relatado na escala original (Schau *et al.*, 1995).

Quanto à análise do modelo fatorial de segunda ordem, espera-se que um bom modelo apresente valores pequenos da estatística Qui-quadrado, o que resulta em um valor-p alto. Entretanto, a não rejeição da hipótese nula indica apenas que o modelo é consistente com a

matriz de dados, mas não que o modelo está correto (Hair *et al.*, 2009; Giordani, 2015). Além disso, não é recomendado confiar apenas em uma medida de ajustamento do modelo. Portanto, apesar do resultado obtido não ser o esperado, foram utilizadas medidas complementares para avaliação de adequabilidade do modelo.

Para os índices GFI e TLI, valores próximos a 1 são considerados ideais e valores entre 0,9 e 0,95, aceitáveis. Para RMSEA, valores próximos a 0 são considerados ideais, sendo 0,10 aceitável (Hair *et al.*, 2009; Giordani, 2015). Dessa forma, a análise conjunta dos resultados obtidos permite confiar que o modelo obtido é adequado.

A inspeção das estimativas de máxima verossimilhança dos parâmetros (Figura 1) mostra que cada uma das parcelas de primeira ordem está fortemente associada a seu fator hipotético. Além disso, as correlações entre os fatores de primeira ordem (Afeto, Competência Cognitiva, Valor e Dificuldade) e o fator de segunda ordem (atitude) foram significativas ($p < 0,05$). Chama atenção a correlação entre os fatores de primeira ordem Valor e Dificuldade, que apresentaram os menores valores ($r = 0,454$ e $0,642$, respectivamente).

As dimensões Afetiva e Competência Cognitiva apresentaram correlações fracas ou moderadas, mas significativas, com todas as questões avaliadas. Comportamento diferente é observado para as dimensões Valor e Dificuldade.

Correlação moderada e significativa entre a questão “Você se considera bom na Matemática?” e as dimensões Afetiva e Competência Cognitiva foram encontradas. A questão relacionada à confiança na utilização da Estatística foi a que apresentou os maiores valores de correlação, estando positivamente associada ($p < 0,005$) às dimensões Afetiva ($r = 0,605$) e Competência Cognitiva ($r = 0,545$).

As questões relacionadas à importância da Estatística apresentaram correlações moderadas ($r \sim 0,5$) e significativas ($p < 0,05$) com a dimensão Valor. Por fim, a questão relacionada à complexidade da Estatística apresentou correlação negativa, moderada ($r = -0,458$) e significativa ($p < 0,05$) com a dimensão Dificuldade.

Os resultados deste estudo são coerentes com a definição de Hourigan, Leavy e Carroll (2016) e os achados de Chen *et al.* (2018). Quanto mais positiva for a atitude do aluno em relação à Matemática, maior sua atitude positiva em relação à Estatística, seu conhecimento intelectual e habilidade quando a utiliza. Além disso, corroboram os resultados obtidos por Silva, Oliveira e Miguel (2015) em estudo que validou a escala SATS-28 em português (português europeu).

Sendo assim, a avaliação conjunta dos resultados obtidos indica que a escala SATS-28 versão português (Brasil) é considerada válida, ou seja, as dimensões de fato medem o que se propõem a medir.

9 Conclusão

Apesar de presente em diversos contextos, talvez nunca tenha sido tão explícita a importância e utilização da Estatística quanto em meio a pandemia vivenciada, no Brasil e no mundo, desde 2020. Em meio a esse cenário com informações tão controversas, fica clara a facilidade em se manipular ou distorcer dados. Dessa forma, saber interpretar, de forma crítica, as informações apresentadas pela mídia, artigos ou qualquer outra fonte de informação, torna-se cada vez mais fundamental.

Por outro lado, sabe-se que, por vezes, profissionais da saúde apresentam alto grau de ansiedade em relação à Estatística devido a sua má experiência com Matemática (Pimenta,

Faria, Pereira, Costa & Vieira, 2010). Além disso, também é sabido que a atitude do aluno está diretamente relacionada ao seu desempenho (Pimenta *et al.*, 2010; Chen *et al.*, 2018). Por isso, conhecer a atitude dos estudantes em relação à Estatística tem um papel importante para o ensino dessa matéria, visto que atitudes positivas contribuem para um melhor uso e compreensão das informações estatísticas apresentadas diariamente.

Dessa forma, esse estudo teve como objetivo validar a versão brasileira do SATS-28, considerando sua estrutura original de quatro dimensões. Os resultados obtidos sugerem que o instrumento pode ser considerado válido e confiável para medir a atitude dos estudantes de graduação da área da saúde em relação à Estatística.

Quanto à atitude, esses estudantes consideram a Estatística como uma disciplina difícil (dimensão Dificuldade apresentou menor média), entretanto, compreendem sua importância uma vez que mostraram atitudes positivas relacionadas à dimensão Valor.

Cabe aqui salientar o importante papel do professor que, por meio de práticas de ensino menos focadas em cálculos e mais em aplicações e interpretações da Estatística no contexto de formação do aluno, pode auxiliá-lo no desenvolvimento de atitudes mais positivas.

Os resultados apresentados possuem como limitação o fato de que apenas estudantes de duas universidades brasileiras participaram da pesquisa, limitando sua capacidade de generalização.

Outro ponto limitador do estudo está na baixa taxa de participação dos discentes na pesquisa. Inicialmente a coleta de dados seria realizada de maneira presencial e até que se tivessem representantes de todas as etapas de cada curso. Entretanto, com o início da pandemia do coronavírus no país e a alteração das aulas para o formato remoto, o planejamento inicial precisou ser alterado e as coletas precisaram ser feitas de forma *online*, por intermédio do professor ou IMS, responsáveis por encaminhar o e-mail convite aos seus estudantes.

Pesquisas *online* apresentam como barreira a baixa taxa de resposta. Isso, somado ao fato de muitas pesquisas nesse formato estarem sendo realizadas simultaneamente ao período de coleta deste estudo e, ainda ao fato de que, de acordo com relato dos professores, nem sempre os estudantes acessarem seus e-mails, prejudicou a obtenção de uma amostra maior, com representantes de todas as etapas de cada curso.

Apesar disso, a versão brasileira do SATS-28 atendeu aos requisitos necessários para ser considerada válida e confiável, podendo ser utilizada por professores, pesquisadores e pesquisas que desejam investigar a atitude dos graduandos da área da saúde em relação à Estatística. Destaca-se que, conforme orientação de Schau *et al.* (1995), o escore geral não deve ser utilizado, uma vez que não foi validado pela autora.

Agradecimentos

Agradecemos à professora Juliana Schoffen pelo apoio durante a etapa de tradução do instrumento; à professora Clarissa Marceli Trentini e ao grupo Núcleo de Estudos em Avaliação Psicológica e Psicopatológica da UFRGS pelo auxílio, trocas e tempo dispendido na etapa de avaliação do instrumento traduzido; às professoras Luciane de Souza Velasque, Mauren Porciúncula Moreira da Silva e Stela Maris de Jesus Castro pelo tempo dedicado na avaliação, discussão e aprimoramento do instrumento e sugestões da tese; à doutoranda Laís Alves, pelo apoio durante a coleta dos dados; aos professores das Universidades Federais da Bahia e Rio Grande do Sul que gentilmente nos apoiaram na coleta de dados; aos estudantes participantes e também aos que nos auxiliaram no teste piloto do instrumento; e à Direção do Instituto Multidisciplinar em Saúde pelo suporte e apoio para a aplicação dos questionário.

Referências

- Campos, C. R. (2007). *A Educação Estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da Estatística em cursos de graduação*. 256f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, SP.
- Cazorla, I. M.; Silva, C.; Vendramini, C. & Brito, M. (1999). 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* (pp. 45-57). Florianópolis, SC.
- Chen, L.; Bae, S. R.; Battista, C.; Qin, S.; Chen, T.; Evans, T. M. & Menon, V. (2018). Positive attitude toward math supports early academic success: behavioral evidence and neurocognitive mechanisms. *Psychological Science*, 29(3), 390-402.
- Chiesi, F. & Primi, C. (2009). Assessing statistics attitudes among college students: Psychometric properties of the Italian version of the Survey of Attitudes toward Statistics (SATS). *Learning and Individual Differences*, 19(2), 309-313.
- Coetzee, S. & Van der Merwe, P. (2010). Industrial psychology students' attitudes towards statistics. *SA Journal of Industrial Psychology*, 36(1), 1-8.
- Dauphinee, T. L.; Schau, C. & Stevens, J. J. (1997). Survey of attitudes toward statistics: Factor structure and factorial invariance for women and men. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 4(2), 129-141.
- Frei, F.; Rosa, J. S. & Biazi, A. H. (2023). Professores de Matemática estão preparados para o ensino de Estatística e Probabilidade? *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 13(2), 1-17.
- Gal, I. (2004). Statistical Literacy. In: D. Ben-Zvi & J. Garfield. (Ed.). *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking*. Springer, Dordrecht.
- Giordani, L. G. (2015). *Um modelo de equações estruturais aplicado a dados de satisfação de alunos do ensino superior privado*. 59f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Estatística). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS.
- Hair, Jr. J. F.; Black, W. C.; Babin, B. J.; Anderson. R. E. & Tatham, R. L. (2009). *Análise multivariada de dados*. (Tradução de A. S. Sant'Anna; 6 ed.). Porto Alegre, RS: Bookman.
- Hourigan, M.; Leavy, A. M. & Carroll, C. (2016). Come in with an open mind': Changing attitudes towards mathematics in primary teacher education. *Educational Research*, 58(3), 319-346.
- International Test Commission. (2017). *The ITC Guidelines for Translating and Adapting Tests*. (2a ed.). Disponível em www.InTestCom.org.
- Klausmeier, H. Y. & Goodwin, W. Tradução de Abreu, M. C. T. A. (1977). *Manual de psicologia educacional: aprendizagem e capacidades humanas*. São Paulo: Harper & Row do Brasil.
- Latterell, C. & Wilson, J. (2018). Measuring Attitudes About Mathematics: Using a Semantical Differential. *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 8(1), 2-22.
- Ma, X. & Xu, J. (2004). Determining the causal ordering between attitude toward mathematics and achievement in mathematics. *American Journal of Education*, 110(3), 256-280.
- Mallows, C. (1998). The Zeroth Problem. *The American Statistician*, 52(1), 1-9.

- Moore, D. S. (1998). Statistics among the Liberal Arts. *Journal of the American Statistical Association*, 93, 1253-1259.
- Nasser, F. M. (2004). Structural Model of the Effects of Cognitive and Affective Factors on the Achievement of Arabic-Speaking Pre-service Teachers in Introductory Statistics. *Journal of Statistics Education*, 12(1).
- Oliveira Júnior, A. P. (2017). A Escala de Atitudes em relação ao Ensino de Estatística de professores do Ensino Superior no Brasil. *Educação Matemática Pesquisa*, 18(3).
- Onwuegbuzie A. J. & Wilson, V. A. (2003). Statistics Anxiety: Nature, etiology, antecedents, effects, and treatments--a comprehensive review of the literature. *Teaching in Higher Education*, 8(2), 195-209.
- Pereira, R. F.; Dufranc, I. M. G. & Villagra, J. A. M. (2019). Caminhos do ensino de estatística para a área da saúde. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 22(1), 67-96.
- Pimenta, R.; Faria, B.; Pereira, I.; Costa, E. & Vieira, M. (2010). Comparison of attitudes towards Statistics in Graduate and Undergraduate Health Sciences' Students. In: *8th International Association for Statistical Education*. Ljubljana, Slovenia.
- Porciúncula, M.; Schreiber, K. P. & Laurino, R. (2019). Statistical Literacy: A strategy to promote social justice. *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 9(1), 25-44.
- R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Roberts, D. M. & Bilderback, E. W. (1980). Reliability and Validity of a Statistics Attitude Survey. *Educational and Psychological Measurement*, 40(1), 235-238.
- Rodrigues, M.; Cézar, R. F. & Rosa, J. (2017). Attitudes towards Mathematics in pre-service teachers: A comparative study between Spain and Portugal focusing on anxiety. *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 7(2), 71-87.
- Saraiva, A. C. P. (2015). *Actitudes de los estudiantes de actitudes de la salud frente a la estadística y la investigación*. 136f. Tese (Doutorado em Psicologia e Antropologia). Univesidad de Extremadura. Badajoz, Espanha.
- Schau, C.; Stevens, J.; Dauphinee, T. L. & Vecchio, A. D. (1995). The Development and Validation of the Survey of Attitudes toward Statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55(5), 868-875.
- Serpa, P. B. S. (2023). *A formação Estatística nas licenciaturas em Matemática do Rio Grande do Sul e as atitudes frente à Estatística segundo a escala SATS-28 dos futuros professores de Matemática*. 77f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS.
- Silva, J. M. T.; Oliveira, A. L. & Miguel, J. P. (2015). Adaptação e Validação Transcultural de uma Medida de Atitudes acerca da Estatística. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación e Avaliação Psicológica*, 39(1), 102-112.
- Snee, R. D. (1993). What's Missing in Statistical Education? *The American Statistician*, 47(2), 149-154.
- Wise, S. L. (1985). The Development and Validation of a Scale Measuring Attitudes toward Statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 45(2), 401-405.