

Estudo das atitudes em relação ao ensino de probabilidade de alunos de bacharelado em ciências e tecnologia

Study of attitudes towards the teaching of probability of undergraduate students in science and technology

Estudio de actitudes hacia la enseñanza de la probabilidad de estudiantes de pregrado en ciencia y tecnología

Ailton Paulo de Oliveira Júnior ¹

Universidade Federal do ABC

<https://orcid.org/0000-0002-2721-7192>

Nilceia Datori Barbosa ²

Universidade Federal do ABC

<https://orcid.org/0000-0001-8745-0781>

Anneliese de Oliveira Lozada ³

Universidade Federal do ABC

<https://orcid.org/0000-0002-1350-8546>

Resumo

Este trabalho apresenta uma análise fatorial confirmatória (AFC) considerando a versão da escala de atitudes elaborada por Elena Auzmendi em 1992, adaptada do espanhol, sendo traduzida para o português considerando as atitudes de alunos em relação ao ensino de probabilidade. Após confirmar as atitudes de 492 alunos que cursaram em 2019 disciplina obrigatória voltada a conteúdos probabilísticos em um bacharelado em ciência e tecnologia de uma universidade federal no estado de São Paulo, Brasil, nós relacionamos diferentes variáveis (gênero; idade; se trabalham; estado civil; se receberam algum tipo de bolsa de estudos; se realizaram atividades complementares em sua formação; se têm apoio dos pais para realizar seus estudos; se têm computador e internet em casa) e aspectos gerais em relação ao desempenho acadêmico. Os resultados obtidos pela análise fatorial, usando o método de

¹ ailton.junior@ufabc.edu.br

² nilceiadatori@gmail.com

³ ans.lozada@gmail.com

fatoração do eixo principal e rotação Varimax, confirmam uma solução de 4 (quatro) fatores com uma variância explicada de 58,419%. A consistência interna avaliada pelo coeficiente alfa de Cronbach é de 0,926, indicando uma capacidade de discriminação adequada dos itens. Alguns dos resultados indicam que os alunos apresentam conotações negativas quanto à satisfação em lidar com questões relacionadas à probabilidade, mas apresentam aspectos positivos ligados à sua utilidade para o mercado de trabalho. Destacamos ainda que as atitudes dos alunos apresentam diferenças estatisticamente significativas em relação ao gênero, idade, se o aluno trabalha e se o aluno cursou a disciplina no período ideal proposto pela estrutura curricular.

***Palavras-chave:** Atitudes, Ensino de Probabilidade, Educação Superior.*

Abstract

This work presents a confirmatory factor analysis (CFA) considering the version of the scale of attitudes elaborated by Elena Auzmendi in 1992, adapted from Spanish, being translated into Portuguese considering the students' attitudes towards probability teaching. After confirming the attitudes of 492 students who took a mandatory subject in 2019 focused on probabilistic content in a bachelor of science and technology course at a federal university in the state of São Paulo, Brazil, we related different variables (gender; age; if they worked; marital status; if they received any type of scholarship; if they carried out complementary activities in their education; if they have parental support to carry out their studies; if they have a computer and internet at home) and general aspects in relation to academic performance. The results obtained by the factor analysis, using the method of factorisation of the main axis and Varimax rotation, confirm a solution of 4 (four) factors with an explained variance of 58.419%. The internal consistency assessed by Cronbach's alpha coefficient is 0.926, indicating an adequate

discrimination capacity of the items. Some of the results indicate that students have negative connotations regarding satisfaction in dealing with issues related to probability, but have positive aspects related to its usefulness for the job market. We also highlight that the students' attitudes present statistically significant differences in relation to gender, age, if they work and if they took the subject in the ideal period proposed by the curricular structure.

Keywords: *Attitudes, Probability Teaching, Higher Education.*

Resumen

Este trabajo presenta un análisis factorial confirmatorio (AFC) considerando la versión de la escala de actitudes elaborada por Elena Auzmendi en 1992, adaptada del español, siendo traducida al portugués considerando las actitudes de los estudiantes hacia la enseñanza de la probabilidad. Luego de constatar las actitudes de 492 estudiantes que tomaron una asignatura obligatoria en 2019 enfocada en contenido probabilístico en una licenciatura en ciencia y tecnología en una universidad federal en el estado de São Paulo, Brasil, relacionamos diferentes variables (sexo; edad; si trabajan; estado civil; si han recibido algún tipo de beca; si han realizado actividades complementarias en su educación; si tienen apoyo parental para realizar sus estudios; si tienen computadora e internet en casa) y aspectos generales en relación al rendimiento académico. Los resultados obtenidos por el análisis factorial, utilizando el método de factorización del eje principal y rotación Varimax, confirman una solución de 4 (cuatro) factores con una varianza explicada de 58.419%. La consistencia interna evaluada por el coeficiente alfa de Cronbach es 0.926, lo que indica una adecuada capacidad de discriminación de los ítems. Algunos de los resultados indican que los estudiantes tienen connotaciones negativas en cuanto a la satisfacción al abordar temas relacionados con la probabilidad, pero tienen aspectos positivos relacionados con su utilidad para el mercado laboral. También destacamos que las actitudes de los estudiantes son estadísticamente significativas con relación

al género, la edad, si el estudiante trabaja y si el estudiante cursó la asignatura en el período ideal propuesto por la estructura curricular.

Palabras clave: Actitudes, Enseñanza de la probabilidad, educación superior.

As atitudes em relação à probabilidade de alunos de bacharelado em ciências e tecnologia e o seu desempenho acadêmico

O ensino-aprendizagem de probabilidade ocupa cada vez mais, importante lugar nas instituições de ensino superior devido à atual necessidade de profissionais treinados em lidar com grande quantidade de informações, processadas em tempo mínimo, e com domínio de técnicas de análise de dados que subsidiem a tomada de decisão.

Acreditamos que as pessoas esquecem o que não usam, mas as atitudes permanecem e considerando que os cursos introdutórios de probabilidade são talvez os principais contribuintes para uma sociedade probabilisticamente alfabetizada, as atitudes dos estudantes em relação à Probabilidade merecem atenção especial.

Além disso, as atitudes e crenças dos alunos podem impedir (ou ajudar) na aprendizagem e podem afetar o desenvolvimento das habilidades de pensamento probabilístico e posterior aplicação do que aprenderam fora da sala de aula.

Para tanto, a mensuração e a avaliação das atitudes são fundamentais para a pesquisa científica e a prática educacional, por isso há grandes esforços para melhorar as abordagens metodológicas para configurar novos e mais precisos instrumentos de medição.

Um instrumento privilegiado é a escala de medida das atitudes, que serve para determinar diferenças de grau ou intensidade em relação a um objeto atitudinal e analisar seus componentes. Assim, sem esquecer a complementaridade de outras técnicas (Martins et al., 2012), as escalas são procedimentos objetivos, sendo que, nesse trabalho, usaremos uma Escala *Likert*, fornecendo pontuações para uma série de declarações.

Segundo Oliveira Júnior (2016), boa parte dos estudos sobre as atitudes face à probabilidade e/ou a estatística versam sobre as atitudes de alunos, sobretudo, do ensino superior. Essa tendência parece refletir uma preocupação dos investigadores sobre as posturas dos estudantes e as influências que as atitudes podem desempenhar nas suas vidas.

Portanto, o objetivo deste estudo foi confirmar a relação entre as atitudes de estudantes de uma disciplina obrigatória (Introdução à Probabilidade e à Estatística) do quarto período voltada a aspectos introdutórios da probabilidade, em uma universidade federal, no estado de São Paulo, Brasil, em 2019 em relação ao ensino de Probabilidade e relacioná-la a diferentes aspectos do perfil dos alunos (gênero; idade; estado civil; e, se trabalha) e aspectos pedagógicos (se receberam algum tipo de bolsa de estudos; se realizaram atividades complementares em sua formação; se tem apoio dos pais para realizar seus estudos; se tem computador e internet em casa; e aspectos gerais em relação ao desempenho acadêmico).

As escalas de Atitude

Partindo dos estudos sobre atitudes, destacamos que as primeiras pesquisas consideravam-nas como um construto unidimensional, assim, foi a primeira proposta estrutural de conceituação de atitudes existente na literatura, originalmente desenvolvida por Thurstone (1928) e posteriormente retomada por Fishbein (1963,1967). Segundo esse referencial, considerava-se apenas a inclusão de aspectos afetivos (positivos ou negativos) como produto de crenças e da avaliação pessoal que um indivíduo faz do objeto atitudinal.

Não obstante, pode-se observar produção de instrumentos para determinação de atitudes com operacionalizações unidimensionais (Brito, 1998; Vendramini et al., 2009; Jiménez & Mojica, 2016).

Também podemos listar instrumentos multidimensionais para a determinação de atitudes (Aiken, 1974; Auzmendi, 1992; Bazán & Sotero, 1998; Tapia & Marsh, 2004; Hawkins et al., 2007; Oliveira Júnior & Morais, 2009; Palacios et al., 2014).

Partindo dos modelos multidimensionais, foco do estudo que aqui desenvolvemos, apresentamos a sistematização realizada por Muñoz e Mato (2008) e avanços por nós considerados, relatando as dimensões mais frequentemente relatadas na bibliografia que são:

1. Prazer ou afeição – Refere-se à dimensão afetivo-emocional que se reflete em grande parte dos modelos teóricos de atitudes e ocupa um lugar preponderante nas teorias unidimensionais. É o conjunto de sentimentos e emoções que o indivíduo vivencia ao se deparar com o objetivo o qual se deseja analisar, estando associadas ao prazer ou afeição que se percebe em trabalhar com determinada área do conhecimento (Aiken, 1974; Auzmendi, 1992; Reis, 1995; Bazán & Sotero, 1998; Brito, 1998; Silva et al., 2002; Suinn & Winston, 2003; Tapia & Marsh, 2004; Oliveira Júnior & Morais, 2009; Adelson & McCoach, 2011; Mendes & Carmo, 2011; Carmo & Simionato, 2012).
2. Ansiedade - Dentro do conjunto de indicadores que se referem às emoções, são aquelas que se referem à expressão da ansiedade diante de certo conteúdo, ocupando um espaço importante na conceituação desse construto. Destaca-se que estudos empíricos constataram que esses indicadores estão isolados fatorialmente, formando uma dimensão independente (Auzmendi, 1992; Bazán & Sotero, 1998; McGinley, 2000; Perry, 2004; Perez, 2005; Rossnan, 2006; Oliveira Júnior & Morais, 2009; Wei, 2010; Devine et al., 2012).
3. Utilidade – São as crenças sobre os benefícios ou produtividade que o conhecimento pode proporcionar para a vida acadêmica e/ou profissional do aluno (Auzmendi, 1992; Bazán & Sotero, 2000; Tapia & Marsh, 2004; Oliveira Júnior & Morais, 2009; Palacios et al., 2014);
4. Confiança - Refere-se ao conjunto de crenças do aluno sobre suas possibilidades e dificuldades para responder às habilidades exigidas na atividade desenvolvida (Auzmendi, 1992; Bazán & Sotero, 1998; Tapia & Marsh, 2004; Oliveira Júnior & Morais, 2009; Adelson & McCoach, 2011; Palacios et al., 2014);
5. Motivação – Descreve-se o interesse do aluno por determinado conteúdo (Auzmendi, 1992; Tapia & Marsh, 2004; Oliveira Júnior & Morais, 2009). Destacamos que nesse

construto os indicadores se sobrepõem a outras dimensões, por exemplo, podem descrever a motivação intrínseca, referem-se a afetos positivos ou negativos (componente Afetivo) ou à motivação extrínseca observada no componente Utilidade.

Consideramos que as atitudes são parte fundamental dos processos de aprendizagem de diferentes disciplinas escolares, sendo que, atualmente, diferentes investigações revelam seu efeito mediador na construção de diferentes saberes escolares, por exemplo, a probabilidade.

Especificamente ao ambiente universitário, foco de nosso trabalho, é fundamental não desconsiderar a possível interação entre a carreira e a atitude dos alunos (Gómez-Chacón, 2009; Pérez-Tyteca, 2012; Oliveira Júnior et al., 2018). Por exemplo, para Álvarez e Ruiz (2010), os alunos que cursam ciências físico-químicas matemáticas ou tecnológicas aceitam os conteúdos como parte necessária de sua formação, a fim de fundamentar conhecimentos.

Dessa forma, instrumentos foram desenvolvidos para avaliar a atitude em relação à matemática ou estatística na população universitária em geral (Feijóo, 2011; Rodríguez & Mojica, 2016).

Consequentemente, é necessário aprofundar as variáveis envolvidas nos processos de formação dessas áreas a fim de fornecer elementos para o desenvolvimento de estratégias didáticas mais específicas (Blanco, 2004; Feijóo, 2011).

Assim, a relação particular que alunos de carreiras como ciências exatas e tecnologia têm com a probabilidade nos impulsiona a pensar na necessidade de utilizar instrumentos que permitam detectar com mais detalhes as diferenças individuais típicas dessa população.

Atitudes em relação à Probabilidade

O problema ao estudar as atitudes em relação à Probabilidade reside na própria definição de atitude, um aspecto que é difícil de definir devido ao seu alto componente abstrato. Auzmendi (1992), define atitude como um construto psicológico que está relacionado a

aspectos não diretamente observáveis, compostos de crenças, sentimentos e predisposições comportamentais em relação ao objeto para o qual são direcionados.

Para Gal et al. (1997), a atitude concreta em relação à probabilidade é uma tendência que se forma ao longo do tempo e como consequência das emoções e sentimentos vivenciados no contexto da aprendizagem pode ser definido como uma soma de emoções e sentimentos vivenciados durante o período de aprendizagem do sujeito, que se desenvolvem vagarosamente e nos quais os fatores culturais desempenham um papel importante, e que também são estáveis e resistentes à mudança.

A importância de estudar as atitudes dos estudantes em relação à probabilidade está na teoria segundo a qual quando as atitudes em relação ao assunto são favoráveis, os sujeitos são motivados a aprender, fazem esforços mais intensos e concentrados, têm ideias claras e estáveis de consolidação para incorporar o novo material; pelo contrário, quando as atitudes são desfavoráveis, os fatores operam na direção oposta (Ausubel et al., 1983).

Focando em estudantes universitários, público foco desse trabalho, Miguel (2015) considera que as atitudes em relação a probabilidade variam de acordo com a sua experiência anterior com a matéria.

Materiais e Métodos

Buscando fornecer evidências empíricas sobre as atitudes em relação ao ensino de Probabilidade esta pesquisa tem como objetivos: (1) Confirmar, por meio de uma Análise Fatorial Confirmatória (AFC), as atitudes em relação ao ensino de Probabilidade de alunos de um Bacharelado em Ciências e Tecnologia e que cursaram disciplina voltada a conceitos probabilísticos; (2) Comparar as atitudes em relação ao ensino de Probabilidade de alunos de um Bacharelado em Ciências e Tecnologia e que cursaram disciplina voltada a conceitos probabilísticos de acordo com: gênero; idade; se trabalha; estado civil; se receberam algum tipo de bolsa de estudos; se realizaram atividades complementares em sua formação; se tem apoio

dos pais para realizar seus estudos; se tem computador e internet em casa; e apctos gerais em relação ao desempenho acadêmico.

Reforçamos que realizamos uma Análise Fatorial Confirmatória (AFC) da versão da escala de Auzmendi (1992), adaptada do espanhol que considera atitudes em relação à matemática e à estatística, sendo traduzida e adaptada e validada para o português considerando as atitudes em relação à Probabilidade publicada em Oliveira Júnior et al. (2018).

Para confirmar as atitudes geradas no estudo de Oliveira Júnior et al. (2018) com 134 alunos em 2017, tomamos, em 2019, outros 492 alunos que cursaram em 2019 na mesma disciplina que é voltada a conteúdos probabilísticos no Bacharelado em Ciência e Tecnologia de uma universidade federal no estado de São Paulo.

A disciplina tem como objetivo introduzir os conceitos essenciais da teoria de Probabilidade, sendo voltada a estudantes da área de Ciências e Tecnologia, pretendendo-se conceder a oportunidade de trabalhar e desenvolver temas interdisciplinares, por meio de uma metodologia que incentiva a postura investigativa, estimula a pesquisa e conseqüente produção científica, o que propicia os meios necessários para desencadear o processo de aprendizagem contínua no decorrer da sua futura vida acadêmica e profissional.

Instrumento

Utilizamos a Escala de Auzmendi (1992) que considera, em sua concepção original, as atitudes em relação à matemática e estatística, composta por cinco fatores básicos (utilidade, ansiedade, confiança, prazer e motivação). Foi tomada do original (em espanhol), traduzida, adaptada e validada para o português considerando as atitudes em relação à Probabilidade.

Destacamos que a escala foi validada em Oliveira Júnior et al. (2018) com 134 estudantes de três turmas na mesma disciplina foco desse trabalho e do quarto período, voltadas para conteúdo probabilístico, em uma universidade federal, no estado de São Paulo, Brasil.

No estudo de Oliveira Júnior et al. (2018), a confiabilidade das respostas foi de 0,912, confirmando a alta consistência interna do instrumento reduzida pela análise fatorial. Quanto à validação foi aplicado o teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) obtendo o valor de 0,877 para os 25 itens da escala original, indicando que estes explicam significativamente as atitudes desses alunos em relação à Probabilidade. Os valores da matriz de correlações anti-imagem apresentaram baixos coeficientes, com baixo nível de correlações parciais. O teste de Bartlett foi altamente significativo [χ^2 (190) = 14114,499; $p < 0,001$]; gerando uma análise fatorial apropriada.

A escala contém 25 itens que podem ser respondidos com cinco opções, quais sejam: 1. Discordo totalmente; 2. Discordo parcialmente; 3. Neutro, nem concorda nem discorda; 4. Concordo parcialmente; 5. Concordo totalmente. É suposto medir 5 fatores denominados: Utilidade (itens 1, 6, 11, 16 e 21); Ansiedade (2, 7, 12, 17 e 22); Confiança (3, 8, 13, 18 e 23); Prazer/Afetivo (4, 9, 14, 19 e 24); e Motivação (5, 10, 15, 20 e 25).

Descrevemos cada um dos fatores descritos na escala de Auzmendi (1992) e adaptadas ao foco desse trabalho, ou seja, o ensino de probabilidade: (i) Motivação - o que o aluno sente em relação ao estudo e utilização da probabilidade; (ii) Utilidade - valor que o aluno dá à probabilidade para sua futura vida profissional; (iii) Ansiedade - medo que o aluno manifesta antes de trabalhar com a probabilidade; (iv) Confiança - sentimento de confiança que causa a habilidade em relação à probabilidade; (v) Prazer - prazer causado pelo trabalho probabilístico.

Participantes

O instrumento foi aplicado a 492 alunos do gênero masculino (117; 34,8%) e do gênero feminino (321; 65,2%) que cursaram disciplina obrigatória do quarto período voltado a conteúdos probabilísticos, em uma universidade federal, no estado de São Paulo, no Brasil em 2019. As idades dos alunos compreendiam entre 18 e 43 anos. A média das idades foi de 21,14

anos e desvio padrão de 3,62 anos. A grande maioria dos alunos é solteiro (96,7%), sendo que 117 alunos (23,8%), declaram que trabalham e estudam.

Análises Estatísticas

Para a análise das atitudes foi utilizada a análise fatorial confirmatória que busca reafirmar as variáveis representativas de um conjunto maior de variáveis para uso em análises multivariadas subsequentes ou criar um conjunto inteiramente novo de variáveis, muito menor, para substituir parcial ou completamente o conjunto original de variáveis para inclusão em técnicas subsequentes a partir da validação da escala em Oliveira Júnior et al. (2018).

Hair et al. (2007), indicam tamanhos de amostra necessários para que cada valor de carga fatorial ser considerado significativo. Supõe-se que os valores considerados para a construção da tabela geram significância que são o dobro dos coeficientes de correlação convencionais. Dessa forma, foi adotado 0,3 como limite aceitável da contribuição da variável na criação do fator com o objetivo de evitar o problema da indeterminação da relação entre variáveis e fatores, pois a amostra se refere ao número de participantes superior a 350 alunos.

Adicionalmente, ainda em sua componente estatística, esta pesquisa empregou o teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), definido por Oliveira Júnior e Morais (2009) como 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. Dessa forma, procura-se para um nível de significância de 5% rejeitar a hipótese nula de matriz de correlação identidade.

Também realizamos a análise de consistência interna (alfa de Cronbach) que se refere a calcular a correlação que existe entre cada item do teste e o restante dos itens ou o total (score total) dos itens (Pasquali, 2001).

Apresentamos a representação descritiva das atitudes destes alunos em relação ao ensino de Probabilidade dos itens (proposições) contantes na escala, sua natureza (positiva ou negativa) e fatores (utilidade, ansiedade, confiança, prazer e motivação) que as compõem.

Para gerar o valor da média e desvio padrão, cada aluno recebeu uma quantia de pontos por item respondido, tanto itens positivos quanto itens negativos, ou seja, itens positivos da escala receberam pontuação distribuída da seguinte forma: concordo totalmente = 5 pontos; concordo parcialmente = 4 pontos; indiferente = 3 pontos; discordo parcialmente = 2 pontos e; discordo totalmente = 1 ponto. Quanto aos negativos a pontuação foi: discordo totalmente = 5 pontos; discordo parcialmente = 4 pontos; indiferente = 3 pontos; concordo parcialmente = 2 pontos; concordo totalmente = 1 ponto.

Geramos, coeficientes de correlação entre variáveis independentes (perfil dos alunos: gênero; idade; estado civil; se trabalha; e aspectos pedagógicos: se receberam algum tipo de bolsa de estudos; se realizaram atividades complementares em sua formação; se tem apoio dos pais para realizar seus estudos; se tem computador e internet em casa; e se cursa o quadrimestre ideal) e a variável dependente (Atitudes dos alunos e/ou os domínios confirmados na AFC), chamada critério, tendo como objetivo relacionar as atitudes ao grupo de variáveis referentes aos alunos que cursaram a disciplina voltada a conteúdos probabilísticos.

Além das análises indicadas no parágrafo anterior, determinamos médias, desvios padrão e erro padrão da média para variáveis constantes desse trabalho e seus desdobramentos e a atitude em relação à Probabilidade, quais sejam: (1) Gênero: “Alunos do sexo feminino” e “Alunos do sexo masculino”; (2) Idade: Tomando a mediana da idade dos alunos é igual a 20 anos, temos “Alunos com 20 anos e menos” e “Alunos acima de 20 anos”; (3) Estado Civil: “Alunos solteiros” e “Alunos não solteiros”; (4) Se aluno trabalha: “Aluno trabalha” e “Aluno não trabalha”; (5) Se receberam algum tipo de bolsa de estudos: “Recebem ou receberam bolsa” e “Não receberam bolsa”; (6) Se realizaram atividades complementares em sua formação:

“Realizaram atividades complementares” e “Não realizaram atividades complementares”; (7) Se tem apoio dos pais para realizar seus estudos: “Tem apoio dos pais” e “Não tem apoio dos pais”; (8) Se tem computador em casa: “Tem computador em casa” e “Não tem computador em casa”; (9) Se tem internet em casa: “Tem internet em casa” e “Não tem internet em casa”; (10) Aspecto geral em relação ao desempenho acadêmico: “Cursou a disciplina no quadrimestre ideal” e “Não cursou a disciplina no quadrimestre ideal”.

Segundo Xavier e Steil (2018), as matrizes sugeridas nos cursos da Universidade Federal do ABC – UFABC funcionam como um agenciamento que direciona o caráter programático e cartesiano do currículo em função do seu aspecto diagramático. Assim, o conceito de quadrimestre ideal se aproxima da proposta das tradicionais grades curriculares, estabelecendo um tempo e uma ordenação corretos (período letivo recomendado) para o cumprimento das etapas disciplinares indicados pelo Bacharelado em Ciências e Tecnologia.

Para complementar as análises, realizamos o teste de Levene para igualdade de variâncias e o teste-t para igualdade de média entre os dobramentos das variáveis constantes nesse estudo relacionados às atitudes referentes ao ensino de Probabilidade.

Levene (1960) propôs uma estatística para testar igualdade de variâncias para estudos balanceados; posteriormente foi generalizada para estudos desbalanceados. A estatística é obtida a partir de uma análise de variância com um único fator, já que os níveis são as populações; cada observação i substituída pelo desvio absoluto da variável em relação à média do seu respectivo grupo.

Segundo Freund e Simon (2000), o teste-t para igualdade das médias é um método para testar se uma diferença observada entre duas médias amostrais independentes pode ser atribuída à chance, ou se é estatisticamente significativa. A expressão “independente” significa que a escolha de uma amostra não é afetada pela escolha da outra.

Foram utilizados na elaboração do relatório técnico o *software IBM SPSS Statistics – 22 e WinSTAT Statistics for Windows* versão 3.01 – 1996.

Resultados

No caso desse estudo, o método mais direto para validar os resultados é partir para uma perspectiva confirmatória e avaliar a repetitividade dos resultados, seja com uma amostra particionada no conjunto de dados originais, seja com uma amostra separada (Hair et al., 2009).

Hair et al. (2009), dizem que em um procedimento confirmatório, a análise fatorial é primariamente um método utilizado para avaliar a validade de construto das medidas e não para a redução de dados.

Assim, realizando a análise fatorial para as atitudes de 492 alunos tomados em 2019, foram obtidos dos resultados apresentados na tabela 1, quatro fatores e 25 itens que apresentaram autovalores maiores que um, respondendo por 58,419% da variância total, sendo que o primeiro fator respondeu por 37,525% dela, indicando sua dominância na escala. Observa-se que da mesma forma que o estudo exploratório publicado em Oliveira Júnior et al. (2018), indica-se o mesmo número de fatores e a utilização do mesmo número de itens da escala.

Tabela 1.

Distribuição percentual das respostas dos alunos e da natureza das proposições, para cada um dos itens da Escala de Atitudes em relação à Probabilidade

Componente	Autovalores iniciais			Somadas de extração de carregamentos ao quadrado			Somadas de rotação de carregamentos ao quadrado		
	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa
1	9,381	37,525	37,525	9,381	37,525	37,525	5,855	23,421	23,421
2	2,667	10,667	48,192	2,667	10,667	48,192	3,966	15,866	39,287
3	1,386	5,543	53,734	1,386	5,543	53,734	2,428	9,710	48,997
4	1,171	4,684	58,419	1,171	4,684	58,419	2,355	9,422	58,419
5	,892	3,569	61,988						
6	,803	3,214	65,201						
7	,775	3,099	68,300						
8	,723	2,891	71,191						
9	,669	2,674	73,865						
10	,606	2,425	76,290						

Método de Extração: Análise de Componente Principal

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados do SPSS

Ao aplicarmos o teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) obtivemos o valor de 0,945 para os 25 itens da escala, indicando que estes explicam significativamente as atitudes desses alunos em relação à Probabilidade. Este teste indica a adequação da análise fatorial, considerando a proporção da variância que pode ser atribuída a um fator comum. Este valor varia entre 0 e 1 e quanto mais perto de 1 o resultado torna-se melhor, mas significativo.

Os valores da matriz de correlações de anti-imagem mostraram baixos coeficientes, indicando baixo nível de correlações parciais. O teste de Bartlett foi altamente significativo [$\chi^2(300) = 6095,702$; $p < 0,001$]; portanto, a realização da análise fatorial é apropriada.

Portanto, após realizar a análise fatorial de componentes principais e rotação Varimax com normalização de Kaiser, confirmamos os quatro fatores encontrados para a Escala de atitudes em relação à Probabilidade (tabela 2).

Tabela 2.

Resultado da Análise fatorial Confirmatória nos itens geradores da escala

Proposições da Escala	Componente			
	1	2	3	4
Item 17 - Trabalhar com Probabilidade me deixa muito nervoso.	,807	,236	,053	,101
Item 22 - Realizar atividades com probabilidade, me deixa desconfortável e nervoso.	,796	,251	,030	,138
Item 7 - A Probabilidade é tema que mais tenho medo.	,760	,162	-,028	,188
Item 12 - Quando me deparo com um problema probabilístico, não consigo pensar claramente.	,737	,193	,004	,155
Item 13 - Fico tranquilo quando estou resolvendo um problema probabilístico.	,723	,325	,138	,005
Item 8 - Tenho confiança em mim mesmo quando encaro problemas probabilísticos.	,712	,254	,121	,022
Item 3 - Estudar ou trabalhar com Probabilidade não me assusta.	,705	,241	,175	,067
Item 2 - Assuntos sobre Probabilidade me deixam mal.	,679	,243	,097	,128
Item 18 - Eu não altero meu comportamento quando tenho que trabalhar com problemas de probabilidade.	,662	-,049	,139	,115
Item 23 - Caso me empenhasse, acho que dominaria os conteúdos probabilísticos.	,442	,330	-,016	,385
Item 20 - Tenho grande satisfação ao resolver problemas probabilísticos.	,228	,739	,095	,119
Item 4 - A utilização de elementos da Probabilidade é uma diversão para mim.	,368	,717	,225	,081
Item 9 - Eu me diverto conversando com outros sobre Probabilidade.	,199	,717	,174	,061
Item 14 - A probabilidade é agradável e estimulante para mim.	,447	,701	,198	,074
Item 24 - Caso eu tivesse a oportunidade, eu me inscreveria em outros cursos de Probabilidade.	,269	,573	,350	,274
Item 25 - O assunto que é ensinado na aula de Probabilidade é muito desinteressante.	,277	,521	-,083	,337
Item 6 - Quero ter um conhecimento mais profundo da Probabilidade.	,056	,504	,292	,476
Item 21 - Para o desenvolvimento profissional da minha carreira, um dos assuntos mais importantes a serem estudados é a Probabilidade.	-,014	,238	,758	,199
Item 16 - Para o desenvolvimento profissional de minha carreira, considero que existem outros assuntos que são mais importantes do que a Probabilidade.	,006	,060	,732	,099
Item 19 - Gostaria de ter uma profissão na qual eu teria que usar Probabilidade.	,264	,491	,580	,094
Item 15 - Espero utilizar pouco probabilidade em minha vida profissional.	,297	,075	,501	-,007

Item 10 - A Probabilidade pode ser útil para aqueles que estão envolvidos na pesquisa, mas não para outros profissionais.	,124	,045	-,047	,713
Item 5 - A Probabilidade é demasiado teórica para ser utilizada em minhas práticas profissionais.	,256	,027	,109	,653
Item 11 - Saber como usar Probabilidade aumentaria minhas chances de trabalhar.	-,030	,222	,368	,580
Item 1 - Considero a Probabilidade como assuntos muito necessários em minha carreira.	,108	,330	,374	,555

Método de Extração: Análise de Componente Principal.
Método de Rotação: Varimax com Normalização de Kaiser.
a. Rotação convergida em 6 iterações.

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados do SPSS

Apresentando outras informações para complementar a AFC, na tabela 3 apresenta-se a natureza (positiva ou negativa) de cada um dos itens da escala, os fatores associados aos itens (proposições) segundo a escala validada em Oliveira Júnior et al. (2018) em relação à Probabilidade bem como a média e o desvio padrão das respostas dos alunos. Indicamos que apresentamos os dados tomando os domínios confirmados pela AFC.

Tabela 3.

Natureza e fatores que compõem as proposições bem como a média (desvio padrão) para cada um dos itens da Escala de Atitudes em relação à Probabilidade

Proposição	Natureza	Fator	Média	Desvio padrao
Item 17 - Trabalhar com Probabilidade me deixa muito nervoso.	Negativa	Ansiedade	3,46	1,248
Item 22 - Realizar atividades com probabilidade, me deixa desconfortável e nervoso.	Negativa	Ansiedade	3,50	1,210
Item 7 - A Probabilidade é tema que mais tenho medo.	Negativa	Ansiedade	3,77	1,276
Item 12 - Quando me deparo com um problema probabilístico, não consigo pensar claramente.	Negativa	Ansiedade	3,15	1,400
Item 13 - Fico tranquilo quando estou resolvendo um problema probabilístico.	Positiva	Confiança	2,78	1,095
Item 8 - Tenho confiança em mim mesmo quando encaro problemas estatísticos e probabilísticos.	Positiva	Confiança	2,79	1,154
Item 3 - Estudar ou trabalhar com Estatística e Probabilidade não me assusta.	Positiva	Confiança	3,23	1,221
Item 2 - Assuntos sobre Estatística e Probabilidade me deixam mal.	Negativa	Ansiedade	3,74	1,241
Item 18 - Eu não altero meu comportamento quando tenho que trabalhar com problemas de estatística e de probabilidade.	Positiva	Confiança	3,25	1,235
Item 23 - Caso me empenhasse, acho que dominaria os conteúdos estatísticos e probabilísticos.	Positiva	Confiança	4,09	1,036
Item 20 - Tenho grande satisfação ao resolver problemas probabilísticos.	Positiva	Motivação	3,20	1,305
Item 4 - A utilização de elementos da Probabilidade é uma diversão para mim.	Positiva	Afetividade	2,71	1,176
Item 9 - Eu me diverti conversando com outros sobre Probabilidade.	Positiva	Afetividade	2,55	1,239
Item 14 - Trablhar com probabilidades é agradável e estimulante para mim.	Positiva	Afetividade	2,83	1,133
Item 24 - Caso eu tivesse a oportunidade, eu me inscreveria em outros cursos de Probabilidade.	Positiva	Afetividade	3,07	1,302
Item 25 - O assunto que é ensinado na aula de Probabilidade é muito desinteressante.	Negativa	Motivação	3,81	1,136
Item 6 - Quero ter um conhecimento mais profundo da Probabilidade.	Positiva	Utilidade	3,55	1,246
Item 21 - Para o desenvolvimento profissional da minha carreira, um dos assuntos mais importantes a serem estudados é a Probabilidade.	Positiva	Utilidade	2,82	1,187
Item 16 - Para o desenvolvimento profissional de minha carreira, considero que existem outros assuntos que são mais importantes do que a Probabilidade.	Negativa	Utilidade	2,08	1,049

Item 19 - Gostaria de ter uma profissão na qual eu teria que usar Probabilidade.	Positiva	Afetividade	2,63	1,210
Item 15 - Espero utilizar pouco probabilidade em minha vida profissional.	Negativa	Motivação	2,98	1,242
Item 10 - A Probabilidade pode ser útil para aqueles que estão envolvidos na pesquisa, mas não para outros profissionais.	Negativa	Motivação	4,25	0,971
Item 5 - A é demasiado teórica para ser utilizada em minha prática profissional.	Negativa	Motivação	3,76	1,158
Item 11 - Saber como usar Probabilidade aumentaria minhas chances de trabalhar.	Positiva	Utilidade	3,87	1,163
Item 1 - Considero a Probabilidade como assunto muito necessário em minha carreira.	Positiva	Utilidade	4,17	0,946

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados do SPSS

Assim, por meio das tabelas 2 e 3, além de observarmos a mesma composição do itens da escala obtido em Oliveira Júnior et al. (2018), descrevemos de forma mais detalhada ,a seguir, cada um dos domínios de forma a facilitar o entendimento do que consideramos que determinam:

1. **Domínio 1 - Há Ansiedade em resolver problemas probabilísticos, no entanto, há consciência de que havendo empenho, poderia obter-se domínio dos conteúdos probabilísticos:** relacionado aos aspectos de haver ansiedade em relação à resolução de problemas de Probabilidade, no entanto, há uma perspectiva com a percepção de que havendo maior empenho (estudar) poderiam ser alcançados capacidade e tranquilidade na execução desses problemas. Itens: 2, 3, 7, 8, 12, 13, 17, 18, 22 e 23.
2. **Domínio 2 - Não é prazeroso pensar em elementos probabilísticos apesar de haver desejo em ter um conhecimento mais profundo sobre esse tema:** apresenta conotações negativas quanto à satisfação em tratar de assuntos ligados à Probabilidade, apesar de haver a consideração do desejo em ter maior conhecimento da área. Itens: 4, 6, 9, 14, 20, 24 e 25.
3. **Domínio 3 - Falta motivação e afetividade ao pensar na utilização da Probabilidade e considerar que para sua atuação profissional haja conteúdos mais importantes:** os alunos consideram que em sua profissão existem outros conteúdos mais importantes do que os probabilísticos, portanto, em sua formação, estariam se dedicando mais a outras áreas do conhecimento. Itens: 15, 16, 19 e 21.

4. **Domínio 4 - Considera-se útil a Probabilidade para o mercado de trabalho:** inclui aspectos da utilidade da probabilidade no mercado de trabalho e com isso há indicação de motivação em cursar a disciplina. Itens: 1, 5, 10 e 11.

Também é muito importante tomarmos cuidado com a aplicação de qualquer instrumento de coleta de dados. Nesta escala, por exemplo, devemos observar que ela reproduz de forma confiável a realidade dos respondentes. Assim, a utilização do alfa de Cronbach vem, segundo Almeida et al. (2010), expressar o grau de confiabilidade das respostas decorrentes de uma escala. Os dados contidos na tabela 4 evidenciam valores do Alpha de Cronbach para a escala de 25 itens e os quatro domínios gerados a partir da AFC.

Tabela 4.

Coefficiente de Fidedignidade de Cronbach dos domínios e escala total na amostra de treinamento

Escala e domínios	α de Cronbach	Número de itens
Escala	0,926	25
Domínio 1 - Há ansiedade em resolver problemas probabilísticos, no entanto, há consciência de que havendo empenho, poderia obter-se domínio dos conteúdos probabilísticos	0,916	10
Domínio 2 - Não é prazeroso pensar em elementos probabilísticos apesar de haver desejo em ter um conhecimento mais profundo sobre esse tema	0,869	7
Domínio 3 - Falta motivação e afetividade ao pensar na utilização da Probabilidade e considerar que para sua atuação profissional haja conteúdos mais importantes	0,695	4
Domínio 4 - Considera-se útil a Probabilidade para o mercado de trabalho	0,666	4

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados do SPSS

Segundo Nunnally (1978), pelo menos 0,70 seria um valor de confiabilidade aceitável. Neste estudo, o grau de confiabilidade das respostas da escala foi de 0,926, o que confirma a alta consistência interna do instrumento.

No processo de análise da escala ainda utilizamos o coeficiente de correlação (Pearson) entre os quatro domínios gerados da análise fatorial e a escala para verificar as relações existentes entre os fatores que determinam as atitudes dos alunos em relação à probabilidade.

O exame dos dados evidencia correlação estatisticamente significativa (coeficiente de Pearson) entre todos os quatro domínios ($p < 0,01$) indicando que 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 a escala que procura determinar se os alunos da disciplina têm relação positiva com a Probabilidade.

Seguindo as análises, apresentamos na tabela 5 os coeficiente de correlação da escala e os diferentes domínios e alguns fatores que determinam o perfil dos alunos.

Tabela 5.

Coefficiente de Correlação da escala e domínios e variáveis determinando perfil dos alunos

Variáveis	Escala atitudes	Domínio 1	Domínio 2	Domínio 3	Domínio 4
Idade do aluno	-,145**	-,164**	-,135**	0,006	-0,08
Gênero	,316**	,300**	,306**	,184**	,098*
Estado Civil	-0,032	-0,038	-0,034	0,071	-0,086
Aluno trabalha	,168**	,177**	,180**	-0,036	,120**
Bolsa	0,007	0,013	0,033	-0,002	-0,063
Atividades complementares	0	0,011	0,006	-0,016	-0,03
Apoio dos pais	-0,04	-0,039	-0,044	-0,001	-0,024
Computador em casa	-,092*	-,143**	-0,058	0,042	-0,038
Internet em casa	-,107*	-,130**	-0,077	-0,048	-0,023
Quadri ideal	-0,049	-0,051	-0,035	-0,014	-0,047

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

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

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados do SPSS

Não são observadas relações estatisticamente significativas para a escala e cada um dos quatro domínios confirmados pela AFC quando correlacionados à variável Estado Civil, recebimento de bolsa, realização de atividades complementares, apoio dos pais aos estudos e estar cursando o quadri ideal. Considerando o domínio 3 “Falta motivação e afetividade ao pensar na utilização da Probabilidade e considerar que para sua atuação profissional haja conteúdos mais importantes”, somente há diferença significativa referente ao gênero.

Para atribuir maior detalhamento para nossa análise, na tabela 6, apresentamos as médias, desvios-padrão e erro padrão da média, de acordo com: gênero; idade; se trabalha; estado civil; se receberam algum tipo de bolsa de estudos; se realizaram atividades complementares em sua formação; se tem apoio dos pais para realizar seus estudos; se tem computador e internet em casa; e se cursou a disciplina no quadri ideal. Esses dados nos permitem observar diferenças entre os grupos estabelecidos para cada uma das variáveis e que serão aprofundados por meio do Teste de Levene e o teste-t para igualdade de médias.

Tabela 6.

Médias, desvios padrão e erro padrão da média para variáveis constantes desse trabalho e a atitude em relação à Probabilidade

Variável		n	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média
Gênero	Masculino	171	74,43	17,577	1,344
	Feminino	321	86,12	16,322	,911
Trabalha	Sim	117	76,74	21,568	1,994
	Não	375	83,71	15,914	,822
Estado Civil	Solteiro	476	82,23	17,536	,804
	Outros	14	75,00	21,651	5,786
Idade	20 anos e menos	297	83,83	16,244	,943
	Mais de 20 anos	195	79,34	19,337	1,385
Quadrimestre Ideal ao cursar a disciplina foco desse estudo	Sim	308	83,49	16,657	,949
	Não	183	79,57	19,033	1,407
Recebeu algum tipo de bolsa	Sim	112	81,81	16,929	1,600
	Não	380	82,12	17,882	,917
Realizou alguma atividade complementar	Sim	245	82,11	18,154	1,160
	Não	243	82,09	17,106	1,097
Tem apoio dos pais para seus estudos	Sim	410	82,31	17,881	,883
	Não	72	80,33	16,591	1,955
Tem computador em casa	Sim	473	82,24	17,566	,808
	Não	9	70,22	21,300	7,100
Tem internet em casa	Sim	478	82,10	17,722	,811
	Não	4	72,50	11,210	5,605

* Destacamos que o número de respostas referente a cada uma das variáveis, difere, considerando o número de respostas.

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados do SPSS

Por meio dos dados indicados na tabela 6, por exemplo, observamos que em relação à variável gênero, a média de pontos na escala de atitudes dos alunos do gênero feminino (86,12) é maior do que a média dos alunos do gênero masculino (74,43).

O erro padrão é uma medida de variação de uma média amostral em relação à média da população, sendo, portanto, uma medida que auxilia na verificação da confiabilidade da média amostral determinada⁴. Para obter uma estimativa do erro padrão, por exemplo, para a pontuação na escala de atitudes dos alunos do gênero masculino, basta dividir o desvio padrão (índice de dispersão da amostra em relação à sua média que é igual a 17,577) pela raiz quadrada do tamanho amostral (no caso 171 alunos do gênero masculino), portanto, podemos indicar que

⁴<https://operdata.com.br/blog/desvio-padrao-e-erro-padrao/#:~:text=O%20erro%20padr%C3%A3o%20%C3%A9%20uma,raiz%20quadrada%20do%20tamanho%20amostral.>

com a amostra de 171 alunos do gênero masculino, o erro padrão calculado do número de pontos obtidos na escala de atitudes foi de 1,344.

Para determinar estatisticamente se há diferença significativa entre as médias de pontos na escala de atitudes dos alunos do gênero feminino e a dos alunos do gênero masculino, a tabela 7 nos apresenta o Teste de Levene que tem como objetivo apresentar se os grupos estabelecidos para cada uma das variáveis indicam diferença significativa, ou não, referente a sua variação. A partir desse resultado, o teste-t para igualdade de média estabelece possíveis diferenças entre alunos do sexo masculino e sexo feminino em relação às atitudes.

Tabela 7.

Teste de Levene e o teste-t para igualdade de média entre alunos do sexo masculino e sexo feminino em relação às atitudes referentes ao ensino de Probabilidade

Gênero	Teste de Levene para igualdade de variâncias		Teste-t para Igualdade de médias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferença média	Erro padrão da diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
								Inferior	Superior
Variâncias iguais assumidas	2,676	,103	-7,363	490	,000	-11,688	1,587	-14,808	-8,569
Variáveis iguais não assumidas			-7,198	325,563	,000	-11,688	1,624	-14,883	-8,494

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados do SPSS

Considerando a tabela 7 e observando o resultado do teste para variâncias iguais (Teste de Levene), temos que o valor de p para o teste Levene é 0,103, dessa forma, aceita-se a hipótese de variâncias iguais. Portanto, o teste t a ser utilizado é o que aparece na primeira linha (Variâncias iguais assumidas), considerando que $p < 0,000$ (Sig 2-tailed), rejeita-se a hipótese nula (H_0) de igualdade das médias dos dois grupos, logo, pode-se concluir que as médias referentes à variável “Gênero” considerando os grupos “Atitudes em relação ao ensino de Probabilidade de alunos do sexo Masculino” e “Atitudes em relação ao ensino de Probabilidade de alunos do sexo Feminino” são significativamente diferentes.

Nosso estudo indica que, em média, observa-se uma diferença de 11,69 pontos entre os dois grupos, sendo que os alunos do sexo feminino apresentam atitudes significativamente mais positivas que os alunos do sexo masculino.

O resultado de nosso estudo contraria o de Bautista et al. (2016) que constataram que não há diferenças significativas ($p > 0,05$) na pontuação total da escala dos alunos da amostra por gênero. Outros estudos como os de Cazorla et al. (1999), Estrada et al. (2004), Estrada et al. (2013) e Comas et al. (2017) ao comparar as atitudes em relação à Estatística por gênero, mostram que há diferença nas médias dos escores entre homens e mulheres, no entanto, contrariam os resultados de nosso estudo, pois indicam que as atitudes são piores no caso dos alunos do gênero feminino em comparação com as do gênero masculino.

A tabela 8 nos apresenta os mesmos testes descritos na tabela 7, no entanto, aqui pretende-se estabelecer possíveis diferenças entre alunos que trabalham e alunos que não trabalham em relação às atitudes referentes ao ensino de Probabilidade.

Tabela 8.

Teste de Levene e o teste-t para igualdade de média entre alunos que trabalham e alunos que não trabalham em relação às atitudes referentes ao ensino de Probabilidade

Trabalha	Teste de Levene para igualdade de variâncias		Teste-t para Igualdade de médias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferença média	Erro padrão da diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
								Inferior	Superior
Variâncias iguais assumidas	19,900	,000	-3,782	490	,000	-6,977	1,845	-10,601	-3,353
Variáveis iguais não assumidas			-3,235	157,346	,001	-6,977	2,157	-11,237	-2,717

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados do SPSS

Considerando a tabela 8 e observando o resultado do teste para variâncias iguais (Teste de Levene), temos que o valor de p para o teste Levene é 0,000, dessa forma, rejeita-se a hipótese de variâncias iguais. Portanto, o teste t a ser utilizado é o que aparece na segunda linha (Variâncias iguais não assumidas). Considerando que $p < 0,001$ (Sig 2-tailed), rejeita-se a

hipótese nula (H0) de igualdade das médias dos dois grupos, logo, pode-se concluir que as médias da variável Trabalha, considerando os grupos “O aluno trabalha” e “O aluno não trabalha” são significativamente diferentes.

No caso da variável “Aluno trabalha”, em média, observa-se uma diferença de 6,98 pontos entre os dois grupos, sendo que os alunos que não trabalham apresentam atitudes significativamente mais positivas em relação ao ensino de Probabilidade, que os alunos que trabalham. Não encontramos trabalhos indicando relações de atitudes para aluno trabalhador.

A tabela 9 apresenta os mesmos testes descritos nas figuras anteriores, sendo que pretende-se estabelecer possíveis diferenças entre alunos que tem 20 anos e menos e alunos que tem mais de 20 anos em relação às atitudes referentes ao ensino de Probabilidade.

Tabela 9.

Teste de Levene e o teste-t para igualdade de média entre alunos que tem 20 anos e menos e os que tem mais de 20 anos em relação às atitudes referentes ao ensino de Probabilidade

Idade	Teste de Levene para igualdade de variâncias		Teste-t para Igualdade de médias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferença média	Erro padrão da diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
								Inferior	Superior
Variâncias iguais assumidas	8,153	,004	2,777	490	,006	4,488	1,616	1,313	7,663
Variáveis iguais não assumidas			2,679	364,173	,008	-4,488	1,675	1,194	7,72

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados do SPSS

Considerando a tabela 9 e observando o resultado do teste para variâncias iguais (Teste de Levene), temos que o valor de p para esse teste é 0,04, dessa forma, rejeita-se a hipótese de variâncias iguais. Portanto, o teste t a ser utilizado é o que aparece na segunda linha (Variâncias iguais não assumidas), considerando que $p = 0,008$ (Sig 2-tailed), rejeita-se a hipótese nula (H0) de igualdade das médias dos dois grupos, logo, pode-se concluir que as médias da variável Idade, considerando os grupos “Aluno com idade igual ou menor de que 20 anos” e “Aluno com idade igual maior do que 20 anos” são significativamente diferentes.

Nosso estudo indica que, em média, observa-se uma diferença de 4,49 pontos entre os dois grupos, sendo que os alunos com idade igual ou menor de que 20 anos apresentam atitudes significativamente mais positivas que os alunos com idade igual maior do que 20 anos.

Esses resultados são corroborados por Auzmendi, (1992), Comas et al. (2017) e Casas-Rosal, Villarraga et al. (2018), quando indicam que as atitudes em relação a uma determinada área do conhecimento, têm características próprias sendo que em idades precoces tendem a ser positivas e se modificam quando tornam-se mais velhos, podendo surgir em todos os níveis de escolaridade.

A tabela 10 apresenta os mesmos testes descritos nas figuras anteriores, sendo que pretende-se estabelecer possíveis diferenças entre alunos cursam a disciplina foco desse trabalho no quadri ideal e alunos que não cursam a disciplina foco desse trabalho no quadri ideal em relação às atitudes referentes ao ensino de Probabilidade.

Tabela 10.

Teste de Levene e o teste-t para igualdade de médias entre alunos que cursam a disciplina no quadri ideal e os que não a cursam no quadri ideal em relação às atitudes referentes ao ensino de Probabilidade

Cursar quadrimestre Ideal	Teste de Levene para igualdade de variâncias		Teste-t para Igualdade de médias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferença média	Erro padrão da diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
								Inferior	Superior
Variâncias iguais assumidas	5,029	,025	2,385	490	,017	3,913	1,641	,690	7,137
Variáveis iguais não assumidas			2,306	343,197	,022	3,913	1,697	,575	7,251

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados do SPSS

Observando o resultado do teste para variâncias iguais (Teste de Levene), temos que o valor de p para o teste Levene é 0,025, dessa forma, rejeita-se a hipótese de variâncias iguais. Portanto, o teste t a ser utilizado é o que aparece na segunda linha (Variâncias iguais não assumidas). Considerando que $p = 0,022 < 0,05$ (Sig 2-tailed), rejeita-se a hipótese nula (H_0)

de igualdade das médias dos dois grupos, logo, pode-se concluir que as médias da variável “Cursar a disciplina no quadrimestre ideal” e “Não Cursar a disciplina no quadrimestre ideal” são significativamente diferentes.

Em média, observa-se uma diferença de 3,91 pontos entre os dois grupos, sendo que os alunos que cursam a disciplina no quadrimestre ideal apresentam atitudes significativamente mais positivas que os alunos que não cursam a disciplina no quadrimestre ideal.

Em geral, pesquisadores (Schau et al., 1995; Wisenbaker et al., 1998; Nasser, 1999; Wisenbaker et al., 2000; Hurtado, 2009) relataram uma relação positiva pequena a moderada entre as atitudes em relação à estatística e o desempenho. Wisenbaker, Scott e Nasser (2000) afirmaram ainda que essa relação parece ser bastante consistente, independentemente do instrumento usado, do tempo de aplicação das atitudes ou da medida de desempenho ou do nível dos alunos.

Para as outras variáveis não encontramos diferenças estatisticamente significativas, ou seja, verificamos que o p-valor do teste é maior que o nível de significância escolhido de 5%, portanto não rejeitamos a hipótese de igualdade das médias, não indicando diferença entre os grupos pré-determinados.

Considerações Finais

Observa-se, por meio do domínio gerado pela escala de atitudes de alunos que cursam disciplina voltada a elementos da Probabilidade no Ensino Superior, relacionado à ansiedade em resolver problemas probabilísticos, que, há consciência de que havendo maior empenho no processo ensino e aprendizagem, poderia obter-se domínio dos conteúdos probabilísticos. Para resolver esse problema, poderíamos seguir as recomendações de Batanero (2001) quando destaca que deve-se fazer com que o ensino de probabilidade se realize mediante uma metodologia heurística e ativa, enfatizando-se a experimentação e a resolução de problemas.

Considerando o domínio da escala que se refere a não ser prazeroso pensar em elementos probabilísticos, apesar de haver desejo em ter um conhecimento mais profundo sobre esse tema, nosso estudo corrobora o de Bologna e Vaiman (2013) quando dizem que a ansiedade sobre os conteúdos é um dos fatores que mais afetam o desempenho acadêmico e suas relações com a disciplina.

Os domínios que indicam que “Falta motivação e afetividade ao pensar na utilização da Probabilidade e considerar que para sua atuação profissional haja conteúdos mais importantes” e que “Considera-se útil a Probabilidade para o mercado de trabalho”, esses convergem para os estudos de Martins et al. (2012), indicando que os futuros profissionais consideram a utilidade da probabilidade convergindo para sua utilização como ciência e para o mercado de trabalho, reforçando a ideia da percepção e avaliação do papel da Probabilidade no ambiente sociocultural dos cidadãos ser positiva.

Face aos resultados obtidos e de acordo com os resultados do teste-t de comparação de médias, as variáveis gênero (masculino; feminino), idade (20 anos e menos; mais de 20 anos), se o aluno trabalha (Sim; Não) e cursar o quadrimestre ideal a disciplina foco desse estudo (Sim; Não), mostram diferenças estatisticamente significativas.

No caso do gênero, as diferenças existentes indicam que a atitude em relação à estatística é melhor no caso dos alunos do gênero feminino, em contradição com pesquisas anteriormente realizadas. Achamos que a especificidade do grupo e do sujeito pode explicar nossos resultados. Em relação a idade dos alunos, nossos dados apontam para a ideia de que a atitude global em relação à probabilidade piora com os anos de estudo.

Considerando os alunos estarem no quadrimestre ideal em que a disciplina é oferecida, indica-se que os alunos que seguem a estrutura curricular da forma que é proposta apresentam atitudes mais positivas em relação ao ensino de probabilidade.

Outra questão que apresenta diferença significativa é se o aluno trabalha, ou não, em que há a indicação de que alunos que não trabalham e têm mais tempo para se dedicar aos estudos apresentam atitudes mais positivas.

Além disso, buscar a melhora das atitudes dos alunos por meio de intervenções educacionais também pode aumentar a confiança em sua capacidade de entender informações probabilísticas e resolver problemas usando probabilidade fora da sala de aula.

Consequentemente, esperamos que nossos resultados incentivem outros pesquisadores a continuar analisando as dificuldades dos alunos no ensino de probabilidade e a propor ações educativas que contribuam para melhorar o aprendizado desses conceitos.

Referências

- Adelson, J. L., & McCoach, D. B. (2011). Development and psychometric properties of the Math and Me Survey: Measuring third through sixth graders' attitudes towards mathematics. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 44(4), 225-247. <http://dx.doi.org/10.1177/0748175611418522>
- Aiken, L. R. (1974). Two scale of attitude toward mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 5(2), 67-71. <http://dx.doi.org/10.2307/748616>
- Álvarez, Y., & Ruiz, M. (2010). Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de ingeniería en universidades autónomas venezolanas. *Revista de Pedagogía*, 31(89), 225-249. Recuperado de <http://www.scielo.org.ve/pdf/p/v31n89/art02.pdf>
- Ausubel, D., Novak, J., Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Bilbao: Mensajero.
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Granada: Servicio de Reprografía de la Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. Espanha. <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/didacticaestadistica.pdf>
- Bautista, A., Morales, M., Dórame, L., Peralta, G. (2016). Un estudio sobre las actitudes hacia la estadística en estudiantes universitarios. *Epistemus*. (10), 48-54.
- Bazán, J., & Sotero, H. (1998). Una aplicación al estudio de actitudes hacia la matemática en la UNALM. *Anales Científicos UNALM*, 36, 60-72. Recuperado de https://www.ime.usp.br/~jbazan/download/1998_62.pdf
- Blanco, A. (2004). Enseñar y aprender estadística en las titulaciones universitarias de ciencias sociales. En J. C. Torre Puente & E. Gil Coria (Eds.), *Hacia una enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje* (pp. 143-190). Madrid: Universidad Pontificia Comillas.

- Bologna, E. L., & Vaiman, M. Actitudes, experiencia previa y nivel de logro en estadística en la carrera de psicología. In J. M. Contreras, G. R. Cañadas, M. M. Gea, & P. Arteaga (Eds), *Actas da I Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* (pp. 91-103). Universidad de Granada, Granada, Espanha.
- Brito, M. R. F (1998). Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à Matemática. *Zetetiké*, 6, 45-63.
- Carmo, J. S., & Simionato, A. M. (2012). Reversão de ansiedade à Matemática: alguns dados da literatura. *Psicologia em Estudo*, 17, 317-327.
- Carmona, J. (2004). Una revisión de las evidencias de fiabilidad y validez de los cuestionarios de actitudes y ansiedad hacia la estadística. *Statistics Education Research Journal*, 1(1), 5-28.
- Casas-Rosal, J. C., Villarraga Rico, M. E., Maz-Machado, A., León-Mantero, C. (2018). Factores de influencia en las actitudes hacia la estadística de alumnos de educación media. *Revista Espacios*, 39(52), 33-44.
- Cazorla, I., Silva, C., Vendramini, C., Brito, M. (1999). Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à estatística. *Actas de la conferência internacional: experiências e perspectivas do ensino da estatística* (pp. 45-58). Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.
- Comas, C., Martins, J., Nascimento, M., Estrada, A. (2017). Estudio de las actitudes hacia la estadística en estudiantes de Psicología. *Boletim de Educação Matemática*, 31 (57), 479-496.
- Devine, A.; Fawcett, K.; Szücs, D., Dowker, N. (2012). Gender differences in mathematics anxiety and the relation to mathematics performance while controlling for test anxiety. *Behavioral and Brain Functions*, 8, 2-9.
- Estrada, A., Batanero, C., Fortuny, J. M. (2004). Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación y en ejercicio. *Enseñanza de las ciencias*, v. 22, n. 2, p. 263-274.
- Estrada, A., Bazán, J., Aparicio, A. (2013). Evaluación de las propiedades psicométricas de una escala de actitudes hacia la estadística en profesores. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 3, 5-23.
- Fishbein, M. (1963). An investigation of the relationships between beliefs about an object and the attitude toward that object. *Human Relations*, 16, 233-240.
- Fishbein, M. (1967). Attitude and the prediction of behavior. Em M. Fishbein (Org.), *Readings in attitude theory and measurement* (pp. 477-492). New York: Wiley.
- Freund, J. E., & Simon, G. A. (2000). *Estatística aplicada*. Porto Alegre: Bookman.
- Gal, I., Ginsburg, L., Schau, C. (1997). Monitoring Attitudes and Beliefs in Statistics Education In I. Gal, & J. B. Garfield (Eds), *The Assessment Challenge in Statistics Education* (pp. 37-51). The Netherlands: IOS Press.
- Gómez-Chacón, I. M. (2009). Actitudes matemáticas: propuestas para la transición del bachillerato a la universidad. *Educación Matemática*, 21(3), 5-32. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262009000300002
- González, G., Castro, A., González, F. (2008). Perfiles aptitudinales, estilos de pensamiento y rendimiento académico. *Anuario de Investigaciones*. 15, 35-6.

- Hair, J. F., Tathan, R. L., Anderson, R. E., Black, W. C. (2009). *Análise Multivariada de Dados*. São Paulo: Bookman.
- Hawkins, Del I., Mothersbaugh, David L., Best, Roger J. *Comportamento do consumidor: construindo a estratégia de marketing*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- Hurtado, L. (2009) Actitud y rendimiento académico en la evaluación de las capacidades matemáticas de los estudiantes del quinto grado de secundaria. Jesús María – Lima, Peru.
- Levene, H. (1960), Robust Test for Equality of Variances. In Ingram Olkin (Ed.), *Contributions to Probability and Statistics: Essays in Honor of Harold Hotelling* (pp. 278–292), Stanford University Press, California, United States.
- Martins, J. A., Nascimento, M. M., Estrada, A. (2012). Looking back over their shoulders: a qualitative analysis of portuguese teachers' attitudes towards statistics. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 26-44.
- McGinley, J. H. (2000). Gender differences in mathematics anxiety and achievement: Grades 4-8. Tese de Doutorado, Rowan University.
- Mendes, A. C., & Carmo, J. S. (2011). Estudantes com grau extremo de ansiedade à Matemática: identificação de casos e implicações educacionais. *Psicologia da Educação*, 33, 119-133.
- Muñoz, J. M., & Mato, M. D. (2008). Análisis de las actitudes respecto a las matemáticas en alumnos de ESO. *Revista de Investigación Educativa*, 26(1), 209-226. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2833/283321884011.pdf>
- Nasser, F. (1999). Prediction of statistics achievement. *Proceedings of the International Statistical Institute 52nd Conference*, Helsinki, Finland, (3), pp. 7-8.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric Theory*. 2nd. ed. New York, N.Y.: McGraw-Hill Book.
- Oliveira Júnior. A. P., & Morais, J. F. (2009). Validação da escala de atitudes de professores de estatística em relação à Estatística no ensino superior no Brasil. *Ciência & Educação*, 15(3), 581-591.
- Oliveira Júnior. A. P. (2016). A Escala de Atitudes em relação ao Ensino de Estatística de professores do Ensino Superior no Brasil. *Educação Matemática Pesquisa*, 18(3), 1449-1463.
- Oliveira Júnior, A. P., Zamora, P. R., Azevedo de Oliveira, L., Costa de Souza, T. (2018). Student's Attitudes Towards Probability and Statistics and Academic Achievement on Higher Education. *Acta Didactica Napocensia*, 11(2), 43- 56.
- Palacios, A., Arias, V., Arias, B. (2014). Attitudes towards mathematics: construction and validation of a measurement instrument. *Revista de Psicodidáctica*, 19(1), 67-91. <http://dx.doi.org/10.1387/RevPsicodidact.8961>
- Pasquali, L. (2001). *Técnicas de exame psicológico: manual*. São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Pérez-Tyteca, P. (2012). *La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo en la elección de carreras* (Tesis doctoral inédita). Universidad de Granada, España. Recuperada de <http://hera.ugr.es/tesisugr/2108144x.pdf>
- Perry, A. B. (2004). Decreasing math anxiety in college students. *College Student Journal*, 38, 321-324.
- Reis, B. F. (1995). Uma escala de atitudes frente a relações afetivas estáveis. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 11, 67-71.

- Feijóo, N. R. (2011). Actitudes de los estudiantes universitarios hacia la estadística. *Interdisciplinaria*, 28(2), 199-205. Recuperado de <http://www.scielo.org.ar/pdf/interd/v28n2/v28n2a02.pdf>
- Jiménez, O. R., & Mojica, S. M. (2016). Análisis psicométrico con el modelo de respuesta graduada de Samejima. *Actualidades en Psicología*, 30(120), 7-30. <http://dx.doi.org/10.15517/ap.v30i120.18722>
- Rossnan, S. (2006). Overcoming math anxiety. *Mathitudes*, 1, 01-04.
- Miguel, C. R. de. (2015). Attitudes towards statistics of students in education, social education and primary and elementary education at UCM. *Educación XXI*, 18(2), 351-374.
- Schau, C., Stevens, J., Dauphinee, T., Del Vecchio, A. (1995). The development and validation of the Survey of Attitude toward Statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55, 868-875.
- Tapia, M., & Marsh, G. E. (2004). An instrument to measure mathematics attitudes. *Academic Exchange Quarterly*, 8(2), 16-21. Recuperado de <http://www.rapidintellect.com/AEQweb/cho253441.htm>
- Thurstone, L. L. (1928). Attitudes can be measured. *American Journal of Sociology*, 33, 529-554.
- Wei, Q. (2010). *The effects of pedagogical agents on mathematics anxiety and mathematics learning*. Tese de Doutorado, Instructional Technology and Learning Sciences Thesis, Utah State University.
- Wisnabaker, J., Nasser, F., Scott, J. (1998). A multicultural exploration of the interrelation among attitude about and achievement in introductory statistics. Paper presented at the *Annual Meeting of the International Conference of Teaching Statistics*, Singapore.
- Wisnabaker, J., Scott, J., & Nasser, F. (2000). Structural equation models relating attitude about and achievement in introductory statistics courses: a comparison of results from U.S. and Israel. Paper presented at the *Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Akito, Japan.
- Xavier, A. M., & Steil, L. J. (2018). *Quadrimestre ideal*: dispositivo de controle de tempo no currículo da UFABC. *Educação e Pesquisa*, 44, 1-18, 2018.

Recebido em 02/03/2021

Aceito em 12/04/2021