

Autoeficácia Estatística: diferenças entre áreas do conhecimento e relação com desempenho

Statistics Self-Efficacy: differences between areas of knowledge and relationship with performance

MARCIA SENNA DE SOUZA ¹

MAUREN PORCIÚNCULA²

Resumo

A presente pesquisa tem por objetivo verificar a autoeficácia estatística de 852 graduandos matriculados em disciplinas que contemplam a Estatística Descritiva. Foram comparadas as pontuações em uma Escala de Autoeficácia Estatística por graduandos de cursos de diferentes áreas do conhecimento do CNPq, selecionados por meio de uma amostra probabilística estratificada. Além disso, foi verificado se há correlação entre a autoeficácia estatística e o desempenho na disciplina. Os resultados mostraram não haver diferenças significativa entre os valores médios de autoeficácia percebida de cada estrato e apontaram a existência de correlação positiva moderada entre a autoeficácia estatística e o desempenho.

Palavras-chave: Educação Estatística, Ensino Superior, Escala de Autoeficácia Estatística.

Abstract

This research aims to verify the statistical self-efficacy by 852 undergraduation students, enrolled in disciplines that include the Descriptive Statistics. The scores were compared in a Self-efficacy Statistics Scale, for undergraduate courses from different areas of knowledge of the CNPq, selected through a stratified random sample. In addition, it was verified whether there is a correlation between the statistical self-efficacy and performance in course. The results showed no significant differences between the mean values of self-efficacy perceived in each stratum and pointed out the existence of a moderate positive correlation between statistics self-efficacy and performance.

Keywords: Statistical Education, Undergraduation, Statistics Self-efficacy Scale.

¹ Mestranda: Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências – PPGEC – marcia_senna_souza@hotmail.com

² Doutora: Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Departamento de Matemática Estatística e Física – IMEF, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências – PPGEC – mauren@furg.br

Introdução

Contribuir com as pesquisas no campo da Educação Estatística, especificamente no que tange a aspectos psicológicos específicos, tal como a autoeficácia percebida, é ao que essa pesquisa se propõe, uma vez que, segundo Bandura (1989a),

as crenças de autoeficácia geram padrões de pensamento tanto no sentido de autoajuda quanto de autoimpedimento, sendo que quanto mais forte a autoeficácia percebida, maiores são as metas que o sujeito estabelece para si próprio e mais firme seu compromisso a elas (p. 1175, tradução livre)

O desenvolvimento desta pesquisa se justifica, pois, apesar da Estatística ser uma disciplina presente em diversas graduações e de contribuir de forma efetiva na formação dos sujeitos, muitos estudantes ainda apresentam resistências em relação a ela (SILVA et al, 2002).

A partir desta compreensão, buscamos apontar elementos que possivelmente venham a minimizar a problemática atinente à aprendizagem da Estatística, ora descrita, com vistas ao desenvolvimento desta relevante competência para a sociedade.

A presente pesquisa tem por objetivo verificar a autoeficácia estatística de graduandos matriculados em graduações de diferentes áreas do conhecimento, de uma universidade pública, federal, localizada no litoral sul do estado do Rio Grande do Sul, do Brasil, ao cursarem disciplinas que contemplam a Estatística Descritiva.

Especificamente, este estudo objetivou verificar a existência de correlação entre a autoeficácia estatística e o desempenho na disciplina de Estatística; e também comparar esta autoeficácia dos graduandos oriundos cada uma das áreas do conhecimento. A motivação deste enfoque se deu, pois, alguns estudos (FINNEY; SCHRAW, 2003; LI, 2012) apontam para uma correlação positiva entre autoeficácia e o desempenho; e ainda pela curiosidade das pesquisadoras em possivelmente identificar alguma diferença entre autoeficácia de estudantes de graduações diferentes áreas.

Para tal, foram comparadas as pontuações em uma Escala de Autoeficácia Estatística, adaptada de uma Escala de Autoeficácia Matemática (SOUZA, 2007), dos graduandos de cursos de diferentes áreas do conhecimento classificadas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq (Ciências Exatas e da Terra, Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Engenharias, Ciências da Saúde e Ciências Biológicas). Por fim, foi verificado se há relação entre a autoeficácia estatística e o desempenho na disciplina, através da nota (que pode variar entre 0 e 10).

Educação Estatística

Para Silva et al (2002), a Estatística é uma disciplina em ascensão quanto a sua inserção nas Instituições de Ensino Superior. Segundo Avilés et al (2015), a Estatística está incorporada, no meio universitário e acadêmico, na maioria dos cursos. “É também uma ferramenta de grande importância na investigação científica, uma vez que aporta diferentes métodos para a análise quantitativa de dados empíricos provenientes de estudos das mais variadas especialidades” (AVILÉS et al, 2015, p. 46, tradução livre). Ela está presente em um grande número de graduações, o que evidencia que os conhecimentos construídos por meio desta disciplina contribuem para a formação de profissionais de diversas áreas.

Neste sentido, Vendramini e Brito (2001) defendem que o ensino e a aprendizagem de Estatística ocupam, a cada dia, um lugar mais importante nas Instituições de Ensino Superior. Isso ocorre devido à necessidade atual de profissionais capacitados para lidar com uma grande quantidade de informações, aptos a processá-las rapidamente e que dominem técnicas de análise de dados, a fim de tomarem decisões nas mais distintas esferas sociais.

Porém, existem alguns aspectos que interferem negativamente na aprendizagem da Estatística, tais como: dificuldades básicas em Matemática, a crença de que conceitos e regras estatísticas são difíceis e a expectativa de alguns discentes de que a Estatística será abordada e desenvolvida similarmente à Matemática. Ao relacionar a Estatística diretamente com fórmulas Matemáticas e cálculos, o aluno tende a afastar-se do possível conhecimento estatístico e da consequente apropriação de conceitos que são específicos da Estatística (BEN-ZVI; GARFIELD, 2004).

Batanero (2001) assinala aspectos que diferenciam a Matemática, e seu caráter determinista, da Estatística. A autora observa que “é preciso experimentar e avaliar métodos de ensino adaptados à natureza específica da Estatística” (p. 6, tradução livre). Para Silva et al (2002), uma das preocupações necessárias no ensino de Estatística deve ser a apropriação por parte dos professores da forma como os alunos aprendem. Porém, isso exigiria dos professores de Estatística uma aproximação com estudos das áreas das ciências humanas.

Segundo Gal e Ginsburg (1994), professores da área de Estatística devem estar atentos às questões emocionais do processo ensino-aprendizagem, identificando a ansiedade, a atitude e as frustrações dos estudantes em relação à disciplina, a fim de identificar

métodos que reduzam ou eliminam as reações negativas. Silva et al (2002), citam, como estratégia para lidar com o aspecto emocional, a verificação, no início da disciplina de Estatística, de qual é a prontidão do aluno para cursá-la e, ao final verificar como o aluno sente-se ao término da disciplina, uma vez que se faz necessária a análise da percepção e da aproximação desses alunos com a Estatística. Segundo as autoras, a partir disso, é possível encontrar metodologias que sejam mais eficientes no ensino desta disciplina.

Silva et al (2002) defendem que, quando os estudantes compreenderem que estudar Estatística é útil para suas vidas e que isso pode ser uma tarefa interessante, passarão a apresentar atitudes mais positivas em relação a ela, além de um comportamento proativo, seja numa situação de aprendizagem do conteúdo estatístico, seja numa situação de interpretação de informações do dia-a-dia, ou na aplicação em sua vida profissional.

Da mesma forma, Vendramini e Brito (2001, p. 66), em uma pesquisa que relacionou atitude, conceito e utilidade da Estatística, encontraram como resultado que “a porcentagem de sujeitos com atitudes positivas, que citaram pelo menos uma utilidade para a Estatística, foi significativamente superior à porcentagem de sujeitos com atitudes negativas”. Complementarmente, Campos, Wodewotzi e Jacobini (2011, p. 25) defendem a importância de uma Educação Estatística contextualizada, na qual “o entendimento dos conceitos básicos de Estatística deve preceder o cálculo. Antes de usar as fórmulas, os estudantes devem perceber a utilidade, a necessidade de uma certa estatística”.

Portanto, é necessário refletir sobre os aspectos que influenciam o ensino da Estatística na Educação Superior, como a autoeficácia, de maneira que os estudantes se apropriem de fato dela. Isto porque os graduandos são futuros usuários dessa ferramenta de análise de dados, seja na leitura de textos que contemplam metodologias estatísticas, na pesquisa científica ou mesmo em situações cotidianas.

Autoeficácia Percebida

A autoeficácia percebida é definida por Bandura (1994, p. 71, tradução livre) como “as crenças das pessoas sobre suas capacidades para produzir determinados níveis de desempenho”, ou seja, as crenças que o indivíduo tem sobre sua capacidade de realizar com sucesso determinada atividade.

Ela determina o pensamento, a motivação e o comportamento dos sujeitos. Para Bandura (1989b), entre os tipos de pensamentos que afetam a ação humana, os mais centrais são as crenças sobre suas capacidades para controlar os eventos que afetam suas vidas.

Um forte senso de autoeficácia pode favorecer a realização humana e o bem-estar pessoal (BANDURA, 1989a). Ele também determina o quanto uma pessoa se empenhará e quanto tempo persistirá diante de obstáculos e de experiências aversivas. Quanto maior for o senso de autoeficácia, maiores serão os esforços do indivíduo (BANDURA, 1994). Segundo Bandura(1994):

Pessoas com altas crenças em suas capacidades aproximam-se de tarefas difíceis como desafios a serem superados e não como ameaças a serem evitadas [...] Eles fixam metas desafiadoras e mantêm um forte compromisso para com elas. Eles aumentam e sustentam os seus esforços em face do fracasso. Eles rapidamente recuperam o seu senso de autoeficácia após falhas ou contratempos [...] Eles se aproximam de situações de risco com garantia de que eles podem exercer controle sobre elas. Tal panorama eficaz produz realizações pessoais, reduz o stress e reduz a vulnerabilidade à depressão (p. 71, tradução livre).

Em contrapartida, pessoas que duvidam de suas capacidades evitam tarefas que consideram difíceis, pois as veem como ameaçadoras. Bandura (1994) complementa que sujeitos com baixa autoeficácia percebida têm

baixas aspirações e fraco compromisso com as metas que escolheram para prosseguir. Quando confrontados com tarefas difíceis, eles se debruçam sobre suas deficiências pessoais, sobre os obstáculos que irão encontrar, e todos os tipos de resultados adversos, em vez de se concentrar em como executar com êxito. Eles enfraquecem os seus esforços e entregam-se rapidamente diante de dificuldades. Eles são lentos para recuperar o seu senso de eficácia após uma falha (p. 71, tradução livre).

Contudo, pessoas que experimentam apenas sucessos fáceis esperam resultados rápidos e são facilmente desencorajados pelo fracasso. Segundo Bandura (1994), um senso resiliente de auteficácia requer experiência em superar obstáculos por meio de esforço. Nessa perspectiva, alguns contratempos e dificuldades em atividades são úteis, pois ensinam que o êxito normalmente requer dedicação. Para o autor, depois que uma pessoa se convence de que ela tem o que é preciso para ter sucesso, ela perseverará diante da dificuldade e rapidamente se recuperará dos contratempos e das falhas.

As crenças de autoeficácia são influenciadas por quatro fontes de informações: experiências de domínio, experiências vicárias, persuasão social e estados fisiológicos e emocionais. A maneira mais eficaz de criar um forte senso de eficácia é através de experiências de domínio (BANDURA, 1994). Segundo Pajares e Olaz (2008, p. 104), “à

medida que as pessoas realizam tarefas e atividades, elas interpretam os resultados de seus atos, usam as interpretações para desenvolver crenças sobre sua capacidade de participar de tarefas e atividades subsequentes”. Desta forma as experiências de domínio influenciam as crenças de autoeficácia.

O segundo modo de influenciar as crenças de autoeficácia é através das experiências indiretas fornecidas pelos modelos sociais, isto é, as experiências vicárias. Estas podem ocorrer por meio da observação do desempenho de terceiros em determinada tarefa. Assim como observar falhas dos outros pode ocasionar a redução da confiança e dos esforços, observar exemplos de sucesso pode elevar a autoeficácia (BANDURA, 1994). Contudo, “a experiência vicária é particularmente poderosa quando os observadores identificam semelhanças e acreditam que o desempenho do modelo é diagnóstico de sua própria capacidade” (PAJARES; OLAZ, 2008, p. 104). Se a pessoa vê o modelo como muito diferente de si, sua autoeficácia percebida não será muito influenciada pelos comportamentos do modelo e os resultados por ele produzidos.

A terceira fonte de informação da autoeficácia é a persuasão social. Os indivíduos criam e desenvolvem crenças de autoeficácia como resultado de persuasões sociais que sofrem de outras pessoas, o que envolve, por exemplo, a exposição a julgamentos verbais de terceiros (PAJARES; OLAZ, 2008, p. 105). Quem é persuadido verbalmente a acreditar que possui as capacidades para realizar uma atividade é mais suscetível a esforçar-se em tal atividade (BANDURA, 1994).

O último fator que influencia na autoeficácia percebida são os estados físicos e emocionais, já que “reações emocionais fortes a uma tarefa fornecem pistas sobre a previsão de sucesso e fracasso” (PAJARES; OLAZ, 2008, p. 105). Segundo Bandura (1994), em atividades que envolvem força e resistência, por exemplo, as pessoas julgam sua fadiga e dores como sinais de debilidade física. Além disso, os estados de humor também influenciam os julgamentos de eficácia. Para o autor, humor positivo aumenta a autoeficácia percebida enquanto que o humor deprimido diminui. Assim, uma forma de modificar as crenças é reduzir as reações de estresse dos indivíduos e alterar as suas tendências emocionais e reações físicas negativas diante da atividade que quer ter bom desempenho.

Vale ressaltar que não é apenas a intensidade das reações emocionais e físicas que importa, mas sim como elas são percebidas e interpretadas. Uma pessoa pode sentir-se desafiada e assim motivar-se enquanto que outras podem acovardar-se diante de um desafio (BANDURA, 1994) que lhe cause ansiedade.

Através do exposto até aqui, percebe-se que, as crenças de autoeficácia interferem na motivação e no esforço dos sujeitos diante de dadas atividades. Desta forma, trazendo para o âmbito educacional, discentes com baixo senso de autoeficácia em determinado domínio podem ter seu desempenho prejudicado em disciplinas que o demandem.

As crenças do discente podem interferir no seu desempenho, uma vez que ele pode não dedicar tempo e esforço necessário para alcançar o sucesso nas tarefas (SOUZA, 2007). Além disso, a autoeficácia pode limitar as escolhas profissionais se o estudante assumir uma postura de evitação diante de alguma área do conhecimento. Souza (2007) aponta que um aluno que acredita ser incapaz de conquistar um bom desempenho em Matemática poderá escolher exercer uma profissão que não a utilize. Destaca-se ainda que o sistema de crenças de autoeficácia não é uma característica universal, mas um conjunto diferenciado de crenças ligadas a domínios distintos (BANDURA, 2006). Assim, a autoeficácia dos estudantes pode variar de uma disciplina para outra, ou seja, um aluno pode julgar-se hábil na elaboração de texto e julgar-se incapaz de resolver exercícios matemáticos (SOUZA, 2006). Desta maneira, as “Escala de crença de autoeficácia devem ser adaptadas ao domínio particular de funcionamento que é objeto de interesse” (BANDURA, 2006, p. 308, tradução livre). Por isso é importante a utilização de uma escala adaptada especificamente para o domínio que será investigado, como a utilizada no presente estudo de autoeficácia estatística.

Autoeficácia Estatística

Autoeficácia estatística é definida por Finney e Schraw (2011, p. 164, tradução livre) como a “confiança na habilidade para resolver tarefas específicas relacionadas com a estatística”. Tal conceito foi abordado, utilizando instrumentos específicos para o domínio, por Finney e Schraw (2003). Anteriormente, os estudos que abordavam a autoeficácia estatística utilizavam instrumentos de autoeficácia geral ou de autoeficácia matemática (BANDALOS; YATES; THORNDIKE-CHRIST, 1995; BENSON, 1989). No entanto, tais estudos, por não medirem especificamente o domínio estatístico, podem apresentar limitações nos seus resultados (FINNEY; SCHRAW, 2003; ABD-EL-FATTA, 2005). Estas limitações podem ocorrer devido à especificidade da autoeficácia a cada domínio, fazendo com que, segundo Pajares e Olaz (2008), as medidas gerais de auto-eficácia podem gerar julgamentos descontextualizados de autoeficácia.

Em 2003, Finney e Schraw realizaram um estudo e desenvolveram duas escalas que medem especificamente o domínio estatístico. Uma mede a autoeficácia atual em

relação à (Current Statistics Self-Efficacy- CSSE) e a outra a autoeficácia para aprender Estatística (Self-Efficacy to Learn Statistics - SELS). Os autores definem

A autoeficácia estatística atual [...] como confiança nas habilidades para resolver tarefas específicas relacionadas com as estatísticas. A autoeficácia para aprender estatísticas [...] como confiança na capacidade de aprender as habilidades necessárias para resolver tarefas específicas relacionadas com as estatísticas (FINNEY; SCHRAW, 2003, p. 164, tradução livre).

O referido estudo objetivou determinar a estrutura de fatores, tanto da CSSE quanto da SELS, avaliar a consistência interna das respostas aos itens de ambas as escalas de autoeficácia estatística, fornecer evidência de validade para ambas as escalas e avaliar o crescimento dos dois tipos de autoeficácia estatística ao longo do semestre de uma disciplina de Estatística.

As escalas são constituídas por 14 itens para serem respondidos em escalas de seis pontos, variando de 1 (nenhuma confiança) a 6 (total confiança), em que cada item representa um determinado conceito e os participantes da pesquisa classificam sua confiança para concluir com êxito essa tarefa (FINNEY; SCHRAW, 2003). Os autores aplicaram as escalas em dois momentos distintos: um no início da disciplina e outro no final, em 103 sujeitos.

Os resultados do estudo de Finney e Schraw (2003) indicaram que as duas escalas são unidimensionais, com consistência interna aceitável, e que os constructos averiguados estão positivamente relacionados com outras medidas, como autoeficácia matemática, atitude e desempenho e negativamente relacionada à ansiedade. Além disso, houve um grande aumento nos escores de autoeficácia estatística do início para o fim da disciplina. Os resultados também forneceram evidências preliminares de validade para as respostas a SELS e a CSSE.

As escalas desenvolvidas e utilizadas no estudo de Finney e Schraw (2003) foram posteriormente utilizadas por Schneider (2011). Este realizou uma pesquisa para determinar a relação entre crenças de autoeficácia estatística, autoeficácia atual em relação à Estatística e autoeficácia para aprender Estatística, e ansiedade em relação à Estatística e desempenho em uma disciplina introdutória de estatística em uma pós-graduação.

Resumidamente, o estudo foi realizado com 88 estudantes de pós-graduação, de uma universidade dos EUA, que estivessem cursando disciplinas introdutórias de Estatística. Os sujeitos preencheram as escalas SELS e CSSE, além de um questionário demográfico e uma escala de ansiedade estatística. Ambas as medidas de autoeficácia

estatística (CSSE e SELS) demonstraram não haver correlação significativa entre a autoeficácia estatística e o desempenho (SCHNEIDER, 2011).

Quanto à ansiedade estatística, Schneider (2001) encontrou uma relação inversa com a autoeficácia. Em outras palavras, quando o nível de ansiedade dos alunos aumenta, o seu nível de autoeficácia diminui e vice-versa. Por fim, o autor encontrou que os resultados de ansiedade estatística não mostraram influência sobre desempenho dos discentes.

A escala CSSE também foi utilizada por Cendales, Vargas-Trujillo e Barbosa (2013) em um estudo, em que examinaram fatores de auto percepção (autoconceito e autoeficácia) e atitudes referentes à aprendizagem da estatística, para determinar se as interações entre o perfil auto-perceptivo/atitudinal do estudante, assim como o sexo e a sua área de titulação se associavam com o rendimento acadêmico e os níveis de ansiedade estatística. Numa amostra de 332 estudantes universitários, as análises revelaram dois perfis auto-perceptivos/ atitudinais significativamente distintos, segundo níveis baixos ou altos nas variáveis de agrupamento (autoconceito, autoeficácia e atitudes em relação à estatística). As análises mostraram que o perfil auto-perceptivo/atitudinal dos estudantes tem um efeito significativo no rendimento e na ansiedade estatística, que varia por sexo e por área de titulação.

Ainda sobre autoeficácia estatística, cabe destacar o estudo de Hall e Vance (2010), cujo objetivo é comparar dois grupos de estudantes, totalizando 138 sujeitos de graduação, para verificar se o recebimento de *feedbacks* após a resolução de problemas estatísticos influencia na autoeficácia. Para tanto, os autores mediram a autoeficácia de ambos os grupos, antes e depois da resolução de problemas: um recebeu *feedbacks* sobre suas respostas e outro não recebeu o retorno. Os instrumentos utilizados foram um questionário demográfico, uma escala Likert de autoeficácia com 10 proposições relacionadas à resolução de problemas e ao recebimento de *feedback* em relação aos mesmos e um instrumento relacionado à resolução de problemas.

Os alunos do grupo que recebeu *feedbacks* apresentaram escores na resolução de problemas significativamente mais elevados comparados ao grupo que não recebeu comentários. Foi encontrada também uma correlação positiva, estatisticamente significativa, entre as pontuações na resolução de problemas e as pontuações pós autoeficácia para o grupo que recebeu *feedbacks* (HALL; VANCE, 2010).

Por fim, cita-se a pesquisa realizada por Li (2012), que teve como objetivo estudar a relação entre a atitude, autoeficácia, esforço e desempenho acadêmico de estudantes de

Ciências Sociais na utilização de métodos de pesquisa e estatísticas, em uma amostra de 153 alunos. Para tal, a autora utilizou como instrumento de coleta de dados a escala que, segundo ela, mede a autoeficácia acadêmica dos entrevistados ao lidar com métodos de investigação e estatísticas, a *College Academic Self-efficacy Scale (CASES)*, desenvolvida por Owen e Froman, em 1988, adaptada.

Após a análise dos dados coletados, foi concluído que há uma correlação positiva entre as quatro variáveis - atitude para métodos de pesquisa e estatística, autoeficácia, esforço e desempenho acadêmico. Os resultados também mostraram, através de uma análise de regressão múltipla para medir o poder de predição, que tanto a atitude quanto a autoeficácia poderiam prever significativamente esforço. No entanto, a autoeficácia e a atitude não puderam prever o desempenho (LI, 2012).

Além de escassos os estudos referentes a temática citada, ainda percebe-se discordâncias entre eles. Citando-se o estudo de Finney e Schraw(2003), com graduandos, que identificou uma correlação positiva entre autoeficácia estatística e desempenho e a pesquisa de Schneider (2011), com pós-graduandos, que mesmo utilizando as mesmas escalas que Finney e Schraw, não encontraram correlação entre as duas variáveis. Assim, a revisão de literatura referente à autoeficácia estatística aponta para a necessidade da realização de estudos na área.

Metodologia

A população pesquisada é a de estudantes de graduação matriculados em disciplinas que contemplem em sua ementa os conteúdos de Estatística Descritiva e Probabilidade de uma universidade pública federal, situada no litoral sul do Rio Grande do Sul, o que contempla um total de 852 estudantes.

Com a finalidade de inferir para esta população, optamos pela utilização de uma amostra estratificada. Os estratos foram estabelecidos considerando a área do CNPq do Curso em que o graduando está matriculado. Para a população investigada, foi possível obter os seguintes estratos: Ciências Exatas, Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Engenharias e Ciências da Saúde somada a Ciências Biológicas. Decidimos pela junção das áreas de Ciências da Saúde com as Ciências Biológicas, pois existe um número pequeno de graduandos matriculados em disciplinas de Estatística em cada uma dessas áreas (25 graduandos das Ciências Biológicas e 34 graduandos de Ciências da Saúde).

Como utilizamos a amostragem estratificada, a mesma proporção foi extraída de cada estrato, através de uma amostragem aleatória simples, para selecionar os sujeitos entre: 408 graduandos de Engenharias; 108 de Ciências Sociais Aplicadas; 118 das Ciências Humanas; 78 das Ciências Exatas; e, por fim, 59 graduandos do estrato constituído pela união de graduandos de Ciências Biológicas e Ciências da Saúde.

Para dimensionar o tamanho da amostra (94), bem como a proporcionalidade relativa a cada estrato (11,03%), foi considerada a amplitude total da pontuação da escala (64), a fim de estimar o desvio padrão (16), bem como foi estipulado um erro (aproximadamente 5%), a partir de um grau de confiança desejado (95%). Estes 94 estudantes selecionados para compor a amostra foram contatados durante as aulas e convidados para participar da pesquisa.

Os instrumentos utilizados foram uma Escala de Autoeficácia Estatística, adaptação da Escala de Autoeficácia Matemática de Souza (2007), e um questionário informativo com questões que possibilitaram caracterizar o respondente, tanto no aspecto acadêmico quanto social.

A Escala de Autoeficácia Matemática foi adaptada por ela fazer parte, primeiramente, de um questionário chamado “Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)”, que tem como finalidade verificar cinco constructos relacionados ao âmbito acadêmico, entre eles as crenças de autoeficácia (PINTRICH; DE GROOT, 1990). Essa Escala de Autoeficácia Acadêmica foi então traduzida por Brito, Neves e Vendramini, em um trabalho não publicado, o qual posteriormente foi adaptado para Matemática, por Souza, sob a orientação de Brito, em 2007 (SOUZA, 2007).

O instrumento utilizado no presente estudo consiste em uma escala de oito pontos, que varia de *discordo totalmente* (1 ponto) até *concordo totalmente* (8 pontos), composta por nove proposições relacionadas à disciplina de Estatística. Este tipo de instrumento é chamado de escala do tipo Likert pois, apesar da semelhança com uma Escala Likert, não apresenta ponto neutro (CURADO; TELES; MARÔCO, 2014). A pontuação obtida pode variar de 9 a 72.

A adaptação da Escala de Autoeficácia Matemática para Escala de Autoeficácia Estatística foi realizada substituindo-se o termo Matemática por Estatística. Por exemplo, a afirmação “Eu tenho certeza de que eu posso entender os tópicos ensinados em Matemática” foi substituída por “Eu tenho certeza de que eu posso entender os tópicos ensinados em Estatística”.

O tipo de adaptação utilizada, em que apenas o termo “Matemática” é substituído por “Estatística”, foi usado na Escala de Atitudes em relação à Estatística (CAZORLA et al, 1999). A Escala de Atitude em relação à Estatística apresenta as mesmas proposições que a de Matemática, trocando apenas a palavra Matemática por Estatística.

Vale ressaltar que as primeiras escalas de autoeficácia estatística foram criadas por Finney e Schraw (2003), no entanto, optamos pela adaptação da Escala de Autoeficácia Matemática, uma vez que esta não aborda especificamente conceitos estatísticos que podem não ser trabalhados em aula. As escalas de Finney e Schraw (2003), não seriam viáveis de serem aplicadas aos alunos que estão cursando a disciplina de Estatística Descritiva uma vez que citam conceitos referentes a outras áreas da Estatística.

Os 94 estudantes selecionados para compor a amostra estavam cursando a disciplina de Estatística, no primeiro semestre de 2016. Os sujeitos foram contatados durante as aulas, não necessariamente durante as aulas da referida disciplina, e convidados para participar da pesquisa. Vale ressaltar que destes, a maioria estava cursando disciplinas que abordavam os conteúdos referentes a Estatística Descritiva e Probabilidade, contudo, algumas abordavam apenas os conteúdos referentes a Estatística Descritiva. Destacamos ainda que nenhuma das disciplinas abordava os conteúdos de Estatística Inferencial.

Após a coleta de dados, foram calculadas as pontuações obtidas por cada sujeito (pontuação de 9 a 72) e depois calculadas as médias e desvios-padrão totais da amostra de estudantes, bem como dos estratos. Para analisar se existe diferença significativa de autoeficácia entre as áreas de conhecimento, foi realizado teste não-paramétrico Kruskal-Wallis. Segundo Carifio e Perla (2008), escalas Likert não são de caráter ordinal, mas sim de natureza intervalar e, portanto, poderiam ter sido analisadas parametricamente com todos os benefícios associados a este tipo de análise. Mesmo com essa possibilidade, atendo-se ao rigor estatístico, optamos por tal teste.

Foi utilizado o coeficiente alfa de Cronbach como uma forma de estimar a confiabilidade do instrumento, bem como foi realizada uma análise fatorial, a fim de identificar a dimensionalidade da escala.

Para análise dos dados obtidos com as respostas do questionário informativo, foi utilizada Estatística Descritiva, para caracterizar a amostra quanto: idade, sexo, curso, semestre e se já reprovou em Estatística.

Além da Escala de Autoeficácia Estatística e do questionário, os estudantes também preencheram um termo de consentimento livre e esclarecido com explicações sobre o objetivo da pesquisa, sua voluntariedade e sigilo de sua identidade.

Resultados e discussão

A amostra aleatória ($n=94$) foi composta por graduandos dos sexos feminino (52,1%) e masculino (47,9%), com idade média de 25,23 anos ($dp=7,78$), prevalentemente matriculados no terceiro semestre (50,5 %), sendo que participaram graduandos do primeiro ao nono semestre. Destes alunos, 53,8% exercem atividade remunerada, a maior parte cursou a Educação Básica somente em escola pública (71,3%) e concluiu o ensino médio na modalidade regular (77,7%). Dos graduandos participantes, 47,9 % já haviam cursado Estatística anteriormente e destes, 73,3% nunca foram reprovados em tal disciplina.

Em relação à Escala de Autoeficácia Estatística, a análise dos dados evidenciou que o instrumento apresentou uma boa consistência interna ($alpha = 0,908$). A medida de Kaiser-Meyer-Olkin ($KMO=0,86$) evidenciou adequação da amostra e indicou a possibilidade de extração de fatores para a escala. A análise fatorial de componentes principais com rotação *varimax* apontou duas dimensões que foram classificadas segundo o conteúdo das proposições, sendo uma sobre a confiança em ter sucesso na disciplina (Quadro 1) e a outra sobre como o estudante se sente quando se compara aos colegas (Quadro 2). Os resultados da análise fatorial indicaram que essas duas dimensões explicam 71,33% da variância da escala, sendo que a dimensão “Confiança em ter um bom desempenho em Estatística” mostra-se a principal na explicação da variância (57,9%).

Quadro 1: Questões agrupadas por carga fatorial na dimensão “Confiança em ter sucesso em Estatística”

Proposição	Carga
Eu tenho certeza de que eu posso entender os tópicos ensinados em Estatística.	,841
Eu tenho expectativa de que vou me sair muito bem em Estatística.	,714
Eu tenho certeza de que poderei realizar um excelente trabalho nos exercícios, tarefas e solução de problemas solicitados em Estatística.	,772
Eu penso que vou tirar boas notas em Estatística.	,684
Eu sei que sou capaz de aprender os conteúdos das aulas de Estatística.	,825

Quadro 2: Questões agrupadas por carga fatorial na dimensão “Como o estudante se sente quando se compara com os colegas”

Proposição	Carga
Quando me comparo com os outros estudantes da minha turma, eu espero ter um desempenho melhor em Estatística.	,796
Em comparação com os outros estudantes da minha turma eu me acho um(a) bom (boa) aluno (a) em Estatística.	,723
Minhas habilidades de estudo em Estatística são excelentes quando comparadas com as de meus colegas de classe.	,874
Quando eu me comparo com os outros estudantes da minha turma, eu penso que tenho muito conhecimento dos conteúdos em Estatística.	,815

Diferente dos resultados aqui obtidos, a Escala de Autoeficácia Matemática, que deu origem a escala utilizada na presente pesquisa, mostrou-se unidimensional, ou seja, na análise fatorial foi encontrado apenas um fator. Segundo a autora, Souza (2007, p. 186), isso demonstra que “o instrumento está avaliando somente um constructo, a autoeficácia matemática”. Igualmente, a escala que mede a autoeficácia atual em relação à Estatística (Current Statistics Self-Efficacy- CSSE), utilizada nos estudos de Finney e Schraw (2003) e Schneider (2011), assim como a escala de autoeficácia para aprender Estatística (Self-Efficacy to Learn Statistics - SELS), utilizada por Finney e Schraw (2003), Schneider (2011) e Cendales, Vargas-Trujillo e Barbosa (2013), também se mostraram unidimensionais.

Contudo, mesmo a escala mostrando-se bidimensional, vale ressaltar que seu nível de confiabilidade ($\alpha = 0,908$) indica precisão na medição. Segundo Hora, Monteiro e Arica (2010, p. 90), “ainda não há um formalismo matemático para se dizer se uma escala é válida ou não, por esse motivo muitos pesquisadores avaliam a validade da escala pelo nível de confiabilidade desta”.

Ainda assim, poder-se-ia ter optado por eliminar questões com menores comunalidades, a fim de buscar a almejada unidimensionalidade. Entretanto, optamos, por ser uma primeira publicação deste estudo, manter a escala na íntegra.

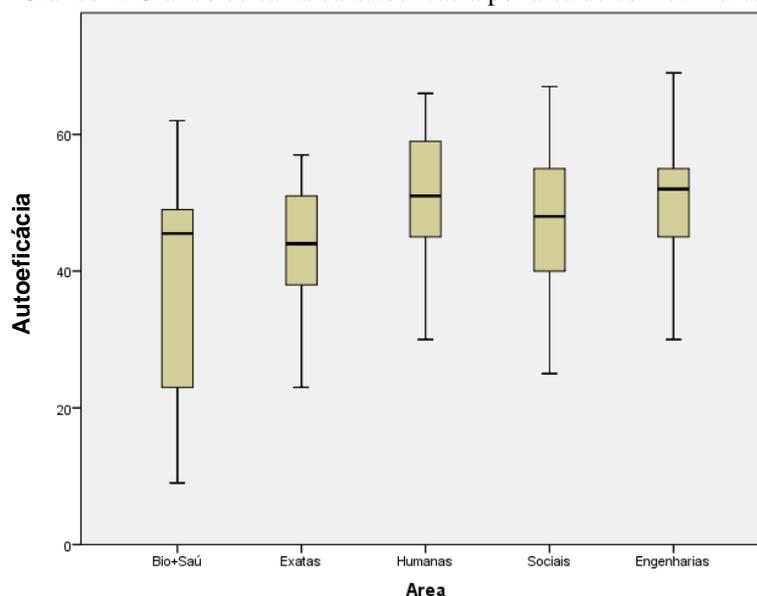
A pontuação média da amostra na Escala de Autoeficácia Estatística foi de 48,13 ($dp = 10,61$), sendo que o estrato da área de Ciências Humanas foi o que apresentou maior média na escala ($m=51,15$), seguido, respectivamente, dos estratos da área das Engenharias (49,91), das Sociais Aplicadas (47,57), Ciências Exatas e da Terra (42,22) e Ciências Biológicas e da Saúde (39) (Quadro 3).

Quadro 3: Descrição das pontuações na Escala de Autoeficácia Estatística de cada estrato

Área de Conhecimento	Nº Sujeitos	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Biológicas+Saúde	6	39,00	19,463	9	62
Exatas	9	42,22	10,860	23	57
Humanas	13	51,15	11,044	30	66
Sociais	21	47,57	10,337	25	67
Engenharias	45	49,91	8,185	30	69
Total	94	48,13	10,610	9	69

Segundo opção metodológica ora descrita, o teste não-paramétrico Kruskal-Wallis apresentou χ^2 de 6,150 com valor de probabilidade associada de 0,188. Portanto, mesmo os estratos apresentando médias diferentes, conclui-se que não há diferenças significativas de autoeficácia dos discentes de diferentes áreas de conhecimento. Assim, as diferenças nas médias, que não são estatisticamente significativas, podem ser atribuídas a erros amostrais ou ainda podem ocorrer devido aos desvios-padrão altos e, porém, como pode-se observar no Gráfico 1, as medianas (medida utilizada no teste de Kruskal-Wallis) apresentam valores próximos.

Gráfico 1: Gráfico de caixa da autoeficácia por área de conhecimento



O estudo de Cendales, Vargas-Trujillo e Barbosa (2013) investigou se o perfil autoperceptivo-attitudinal em relação à Estatística (delimitado pelos resultados de escalas de autoconceito, autoeficácia e atitudes) difere em universitários de diferentes áreas de titulação. Os resultados apontaram que perfis autoperceptivo-attitudinal altos

relacionais à Estatística são mais encontrados em estudantes das áreas de Ciências e Tecnologias (Física, Química, Biologia e Engenharia) quando comparados com estudantes de Ciências Sociais e Humanas (Economia, Psicologia, Sociologia, Filosofia). Nessa mesma perspectiva, o estudo de Silva et al (2002) sobre atitudes em relação à Estatística apontou que os alunos da área de Humanas apresentaram atitudes mais negativas em relação à disciplina que os alunos das outras áreas. Tais pesquisas foram de encontro aos resultados aqui encontrados, que mostram uma média de autoeficácia maior em graduandos de Ciências Humanas, porém não significativa.

Quanto à correlação entre autoeficácia e desempenho, foi calculado o Coeficiente de Correlação de Spearman entre a pontuação na Escala de Autoeficácia Estatística e a nota na disciplina de 71, dos 94, sujeitos da pesquisa. Esse número restrito se deu pelo fato de alguns professores não terem fechado as notas dos alunos até a escrita do presente artigo, devido a ocorrência de uma greve. Os resultados apontaram uma correlação positiva estatisticamente significativa ($p=0,002$) de 0,362 entre autoeficácia e desempenho.

Existe estudo que aponta correlação positiva entre autoeficácia estatística e desempenho na disciplina (FINNEY; SCHRAW, 2003) e pesquisa que não encontra correlação (SCHNEIDER, 2011). Segundo Li (2012), existem inconsistências no entendimento contemporâneo sobre a relação entre autoeficácia e desempenho acadêmico, havendo a necessidade da realização de mais estudos para uma possível compreensão mais clara entre as duas variáveis.

Considerações Finais

A presente pesquisa se propõe a contribuir com as pesquisas no campo da Educação Estatística, colaborando com elementos que possam minimizar problemáticas atinentes à aprendizagem da Estatística, com vistas ao desenvolvimento desta relevante competência para a sociedade. Para tal, comparamos a autoeficácia estatística de estudantes das áreas de Ciências Humanas, Engenharias, Ciências Exatas, Ciências Sociais Aplicadas e um estrato contendo ciências da Saúde e Ciências Biológicas. Foi analisado também se existe correlação entre a autoeficácia estatística e o desempenho na disciplina.

As análises apontaram que não há diferenças significativas entre as médias de pontuação de autoeficácia estatística das diferentes áreas, no entanto, foi identificada uma correlação positiva e moderada entre autoeficácia estatística e desempenho. Assim,

é pertinente a realização de estudos sobre tal constructo a fim de serem alcançados maiores níveis de compreensão da relação da autoeficácia estatística e o desempenho. Ressalta-se aqui a importância dos docentes aprofundarem seus conhecimentos sobre as fontes de informações que influenciam a autoeficácia (experiências de domínio, experiências vicárias, persuasão social, e estados físicos e emocionais), uma vez que através delas é possível aumentar o senso de autoeficácia dos discentes. Por fim, percebe-se que a literatura atual mostra uma escassez de estudos sobre a temática e até contradições entre os as conclusões dos mesmos, deixando lacunas quando comparados. É o caso dos estudos de Finney e Schraw (2003) e Schneider (2011) que apesar de utilizarem as mesmas escalas, encontraram resultados diferentes quanto a correlação entre autoeficácia e desempenho. Por fim, vale salientar que os resultados apresentados são parte de uma pesquisa que ainda buscará identificar, qualitativamente, a que os sujeitos atribuem sua autoeficácia estatística, identificando fatores que a influenciam positiva ou negativamente.

Referências

- ABD-EL-FATTAH, S. M. *The Effect of Prior Experience with Computers, Statistical Self-Efficacy, and Computer Anxiety on Students' Achievement in an Introductory Statistics Course: A Partial Least Squares Path Analysis*. *International Education Journal*, v. 5, n. 5, p. 71-79, 2005. Disponível em: <<http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ903888.pdf>> Acesso em 20 set. 2016
- AVILÉS, F. T., et al. Actitudes hacia la estadística en Universitários del Área de las Ciências de una Universidad Pública de Chile. In: *Educação Matemática Pesquisa*, v. 17, n. 1, 2015. Disponível em : <<http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/19949/pdf>>. Acesso em 18 jul. 2016.
- BANDALOS, D. L.; YATES, K.; THORNDIKE-CHRIST, T. Effects of math self-concept, perceived self-efficacy, and attributions for failure and success on test anxiety. In: *Journal of Educational Psychology*, v.87, p. 611-623, 1995.
- BANDURA, A. Human agency in social cognitive theory. In: *American Psychologist*, v. 44, n. 9, p. 1175, 1989a.
- BANDURA, A. Social cognitive theory. In R. Vasta (Ed.), *Annals of child development*, vol.6, p. 1-60, Greenwich, CT: JAI Press. 1989b.
- BANDURA, A. .Self-efficacy. In V. S. RAMACHAUDRAN (Ed.), *Encyclopedia of human behavior* , vol. 4, p. 71-8, New York: Academic Press, 1994.
- BANDURA, A. Guide for constructing self-efficacy scales. In: *Self-efficacy beliefs of adolescents*, v. 5, p. 307-337, 2006.

BATANERO, C. *Didáctica de la Estadística*. Granada: Universidad de Granada. 2001. Disponível em: <<http://www.uruguayeduca.edu.uy/Userfiles/P0001%5CFile%5C118didacticaestadistica.pdf>>. Acesso em 15 jun 2016.

BENSON, J. Structural components of statistical test anxiety in adults: An exploratory study. In: *Journal of Experimental Education*, v. 57, p. 247–261, 1989.

BEN-ZVI, D.; GARFIELD, J. Statistical literacy, reasoning, and thinking: goals, definitions and challenges. In BEN-ZVI, D.; GARFIELD, J. (Eds.) *The challenge of developing statistical literacy; reasoning and thinking*, p. 3-16. Dordrecht, The Netherlands; Kluwer Academic Publishers, 2004.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. *Educação Estatística teoria e prática em ambientes de modelagem Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

CARIFIO, J.; PERLA, R. Resolving the 50-year debate around using and misusing Likert scales. In: *Medical education*, v. 42, n. 12, p. 1150-1152, 2008. Disponível em <http://wikis.fu-berlin.de/download/attachments/692519502/Likert_controversy_ordinal_interval.pdf?version=1&modificationDate=1445248559000&api=v2> Acesso em 20 set. 2016.

CAZORLA, I. M. et al. Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à estatística. In: *Anais da conferência internacional: experiências e perspectivas do ensino da estatística*, p. 45-57. Florianópolis: ABE.1999.

CENDALES, B.; VARGAS-TRUJILLO, E.; BARBOSA, C. Factores psicológicos asociados al desempeño académico en los cursos universitarios de estadística: diferencias por sexo y área de titulación. In: *Avances em Psicología Latinoamericana*, v. 31, n. 2, p. 363-375, 2013. Disponível em <<http://www.scielo.org.co/pdf/apl/v31n2/v31n2a05.pdf>> Acesso em 20 set. 2016.

CURADO M.A.S.; TELES J.; MARÔCO J. Análise de variáveis não diretamente observáveis: influência na tomada de decisão durante o processo de investigação. In: *Revista da Escola de Enfermagem da USP*.v.48, n. 1, p.149-56, 2014. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v48n1/pt_0080-6234-reeusp-48-01-146.pdf> Acesso em 20 set. 2016.

FINNEY, S. J.; SCHRAW, G. Self-efficacy beliefs in college statistics courses. In: *Contemporary Educational Psychology*, v.28, n. 2, p. 161–186, 2003.

GAL, I.; GINSBURG, L. *The role of beliefs and attitudes in learning statistics: towards and assessment framework*. *Journal of Statistics Education*, 2(2). 1994. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/jse/v2n2/gal.html>>. Acesso em 17 jun. 2016.

HALL, S.; VANCE, Eric A. Improving self-efficacy in statistics: Role of self explanation and feedback. In: *Journal of Statistics Education*, v. 18, n. 3, p. 1-22, 2010.

- HORA, H. R. M.; MONTEIRO, G. T. R.; ARICA, J. Confiabilidade em questionários para qualidade: um estudo com o Coeficiente Alfa de Cronbach. In: *Produto & Produção*, v.11, n.2, p.85-103, 2010.
- LI, L. K. A Study of the Attitude, Self-efficacy, Effort and Academic Achievement of City U Students towards Research Methods and Statistics. In: *Discovery-SS Student E-Journal*, v. 1, n. 2, p. 154-183, 2012.
- PAJARES, F.; OLAZ, F. Teoria social cognitiva e autoeficácia: uma visão geral. In Bandura, A.; Azzi, R. G.; Polydoro, S.. *Teoria Social Cognitiva: conceitos básicos*. Porto Alegre: Artmed, p. 97-114, 2008.
- PINTRICH, P. R.; DE GROOT, E. V. Motivational and self-regulated learning Components of classroom academic performance. In: *Journal of Educational Psychology*, v.82, n.1, p.33-40, 1990.
- RODRIGUES, L. C.; BARRERA, S. D. Auto-eficácia e desempenho escolar em alunos do ensino fundamental. In: *Psicologia pesquisa*, Juiz de Fora , v. 1, n. 2, p. 41-53, dez. 2007 . Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-12472007000200006&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 15 ago. 2016
- SILVA, C. B. et al. Atitudes em relação à estatística e à matemática. In: *Psico USF*, v. 7, n. 2, p. 219-228, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/psuf/v7n2/v7n2a11.pdf>>. Acesso em ago. 2016.
- SCHNEIDER, W. R. *The relationship between statistics self-efficacy, statistics anxiety, and performance in an introductory graduate statistics course*. Tese de Doutorado, University of South Florida, 2011. Disponível em <<http://scholarcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4530&context=etd>> Acesso em 20 set. 2016.
- SOUZA, L. F. I. Crenças de auto-eficácia matemática. In R. G. Azzi & S. A. J. Polidoro (Orgs.), *Auto-eficácia em diferentes contextos*, p.111-126. Campinas: Alínea. 2006.
- SOUZA, L. F. I. Auto-regulação da aprendizagem e a Matemática escolar. Tese de Doutorado. Doutorado em Educação. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2007.
- VENDRAMINI, C.; BRITO, M. Relações entre atitude, conceito e utilidade da Estatística. *Psicologia Escolar e Educacional*, Campinas , v. 5, n. 1, p. 59-73, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572001000100007&lng=en&nrm=iso>. Acesos em 18 jul 2016.

Recebido em 20/09/2016
Aceito em 07/11/2016