

# **Métodos Quantitativos e Desempenho Acadêmico: uma análise com estudantes de administração e contabilidade**

**Francisco José da Costa**

Programa de Pós Graduação em Administração - UFPB – Brasil

**Márcio André Veras Machado**

Programa de Pós Graduação em Administração - UFPB – Brasil

**Eufrásio Andrade Lima Neto**

Departamento de Estatística - UFPB – Brasil

## **Resumo**

Este artigo teve por objetivo analisar as atitudes de estudantes de cursos de Administração e Contabilidade quanto aos conteúdos e às disciplinas de matemática e estatística. Procurou-se analisar, especificamente, a potencial associação das avaliações que os estudantes fazem em relação à área de métodos quantitativos com seu desempenho acadêmico. A amostra foi composta por 275 estudantes dos cursos de bacharelado em Administração e Contabilidade de uma Universidade Federal de um estado brasileiro. Em relação às técnicas de análise, inicialmente, foi verificada a estrutura fatorial de cada uma das dimensões do construto de interesse (atitude), para verificação do alinhamento com a previsão inicial da escala. Em seguida, as variáveis foram agregadas em cada dimensão, de modo a gerar a medida geral, para, em seguida, ser procedida à análise em conjunto com os demais construtos. Na análise de influência das dimensões de atitude sobre o desempenho dos estudantes, foi aplicada a técnica estatística de análise de regressão múltipla. Como resultados principais, verificou-se que as variáveis ‘dedicação’ dos alunos nas disciplinas de matemática e estatística e ‘desempenho’ do aluno em matemática no ensino médio foram as variáveis mais importantes na explicação do desempenho acadêmico dos alunos pesquisados, com a variável dedicação sendo mais importante.

**Palavras-chave:** Desempenho Acadêmico. Métodos Quantitativos. Análise de Regressão.

# **Quantitative Methods and Academic Performance: an analysis with business and accounting students**

**Francisco José da Costa**

Programa de Pós Graduação em Administração - UFPB – Brazil

**Márcio André Veras Machado**

Programa de Pós Graduação em Administração - UFPB – Brazil

**Eufrásio Andrade Lima Neto**

Departamento de Estatística - UFPB – Brazil

## **Abstract**

This article aimed to analyze the attitudes of undergraduate students of business administration and accounting with regards to contents and subjects of mathematics and statistics. Specifically, it was analyzed the potential association of evaluations that students make in relation to quantitative methods with their academic performance. The sample involved 275 students of undergraduate courses in business administration and accounting from a federal university of a Brazilian state. In relation to analytical techniques, initially it was verified the factorial structure of each dimensions of the construct of interest (attitude), to verify the alignment with the initial forecast of the scale. Then, the variables were added in each dimension, in order to generate the general measure to be carried to the analysis in conjunction with other constructs. In the analysis of influence of dimensions of attitude about the student performance, was applied to statistical technique of multiple regression analysis. As main results, it was found that the variables 'dedication' of students in mathematics and statistics and student performance in mathematics in high school were the most important variables in the explanation of the student's academic performance, with the dedication being more important.

**Keywords:** Academic Performance. Quantitative Methods. Regression Analysis

## 1 Introdução

Este artigo se propõe a analisar a relação entre métodos quantitativos e desempenho de estudantes de cursos superiores. De modo mais específico, procurou-se analisar a relação entre a atitude de estudantes de cursos de Administração e Contabilidade quanto aos conteúdos e às disciplinas de matemática e estatística. A escolha dos cursos de Administração e Contabilidade se deve à aproximação das duas formações em termos de construção curricular e da orientação da formação para o mercado de trabalho que é ofertada.

Esses cursos possuem disciplinas tanto de Matemática (Matemática básica, Cálculo diferencial e integral e, em alguns cursos, Álgebra Linear), quanto de Estatística (Estatística Básica e Estatística Aplicada). A presença dessas disciplinas nos currículos tem fundamentação na obrigação legal, conforme preveem as diretrizes curriculares nacionais de ambos os cursos, e na potencialidade que os conhecimentos de métodos matemáticos e estatísticos possuem para aperfeiçoar os conhecimentos e as práticas gerenciais e contábeis. De fato, os métodos quantitativos são base de áreas profissionais bem consolidadas, tais como Finanças (especialmente a matemática financeira e análise financeira), Administração da Produção (especialmente nos tópicos de pesquisa operacional e de controle estatístico da produção), Marketing (em pesquisa de mercado e métodos de programação matemática aplicados em decisões de canais distribuição, de comunicação, ou mesmo na previsão da difusão de produtos).

Embora o desempenho profissional seja uma meta central do processo de formação, é cabido, para o interesse do processo de formação, que sejam avaliados os impactos desses conhecimentos e de seu ensino no desempenho do estudante antes de seu encaminhamento definitivo para o mercado profissional, ou seja, ainda durante os cursos. Essa preocupação se torna mais relevante, na medida em que se constata, exploratoriamente, que as disciplinas de Matemática e de Estatística são motivos de forte preocupação dos estudantes. Em verdade, e considerando as experiências dos autores deste artigo, a maioria dos estudantes de Administração e de Contabilidade tem sérias restrições com os conteúdos dessas disciplinas, sendo elevados os níveis de reprovação e desistência, e as médias nessas disciplinas são, em geral, menores que nas demais disciplinas dos cursos.

Seria razoável pensar que a obrigatoriedade desses conhecimentos na matriz de

formação já não é suficiente, e mereceria ser repensada, inclusive porque a formação mais especializada, e de resultado mais efetivo, pode ser dada nos cursos com elevados conteúdo e tradição quantitativos (como as engenharias, por exemplo). Mesmo não sendo algo defendido neste trabalho, seria ainda possível defender que seria mais eficiente levar a formação de teoria financeira ou de administração da produção a esses profissionais (engenheiros) do que permanecer provocando dificuldades à formação de mais administradores e contabilistas.

Por outro lado, é possível entender que uma formação mais sólida em métodos quantitativos tem o potencial de contribuir de forma diferenciada com a formação de profissionais de gestão e contabilidade mais competentes. A fundamentação para essa crença estaria no entendimento de que estudantes com bom desempenho em métodos quantitativos têm mais facilidade para dominar as técnicas aplicáveis em seu universo profissional.

Por uma tendência ou por outra, é fato que essa questão precisa ser aperfeiçoada com estudos acadêmicos que fundamentem melhor os argumentos. Este estudo visa contribuir com essa discussão, com foco específico na análise do desempenho acadêmico dos estudantes. Ou seja, o estudo busca analisar a potencial associação das avaliações que os estudantes fazem em relação à área de métodos quantitativos com seu desempenho acadêmico.

O artigo apresenta, no item seguinte, os elementos da formulação teórica relacionada a esse objetivo, o que consolidou as bases para a construção do estudo empírico; nas duas partes seguintes, são apresentados, portanto, os procedimentos metodológicos e os resultados da pesquisa de campo empreendida; ao final, são apresentadas as considerações finais do artigo.

## **2 Revisão teórica**

Neste item, apresenta-se o referencial teórico do estudo, com um debate preliminar sobre os métodos quantitativos em cursos de Administração e Contabilidade e, em seguida, com a exposição dos tópicos específicos da pesquisa direcionados ao desenvolvimento da escala.

## **2.1 Métodos quantitativos na formação em negócios**

Diversos conteúdos da formação em Administração e Contabilidade envolvem métodos quantitativos, que são, na maioria dos casos, ferramentas e instrumentos aplicados em alguns domínios de carreira dessas duas profissões. De fato, várias decisões financeiras, de produção ou de marketing, por exemplo, envolvem sua representação e manipulação com uso de procedimentos, modelos e equações matemáticas, permitindo uma melhor visualização dos problemas e a simulação de possíveis respostas de decisão (Peñaloza et al, 2009).

Vários manuais já foram desenvolvidos com orientação específica para Administração e Contabilidade e Economia, em especial livros de Matemática Financeira (Araújo, 1992), Cálculo Aplicado (Leithold, 1988) e Estatística Aplicada (Stevenson, 1986). Para evitar indicações específicas a cada citação, aqui se utilizou a denominação genérica de ‘métodos quantitativos’, para a parte do currículo dos cursos de Administração e Contabilidade que reúne as disciplinas de orientação matemática, tais como Matemática básica, Cálculo diferencial e integral, Estatística Geral e Aplicada, Álgebra Linear, Pesquisa Operacional, e Matemática Financeira (Lima, 2005).

Em geral, a afinidade e a demanda de competências para essas disciplinas são as mesmas, e é de bom senso acreditar que um estudante com bom domínio de Matemática também tenha condições de construir um bom domínio de Estatística e das demais disciplinas indicadas. Desse modo, para efeito da análise deste artigo, a referência não distinguirá uma disciplina ou outra.

Embora haja limitações de aplicação, e mesmo dos resultados dessas ferramentas (Teixeira & Pacheco, 2005, p. 60), é em geral aceito que os métodos quantitativos são indispensáveis aos futuros profissionais de Administração e Contabilidade, mesmo para aqueles que optam em suas carreiras por especialidades mais distantes desses conteúdos.

## **2.2 Definições do estudo**

Há diversos estudos associados aos conteúdos de métodos quantitativos em Administração e Contabilidade, boa parte dos quais manteve orientação predominante na análise das avaliações que os estudantes fazem dessas disciplinas. Essa avaliação geral, no universo teórico da pesquisa social e comportamental, recebe a denominação de ‘atitude’

(Brito, 1996; Ajzen, 2001), e é esse o construto central de interesse desta pesquisa.

Pela própria generalidade do conceito, o dimensionamento das atitudes é bastante diversificado na literatura. Em verdade, as variações são tantas que é comum o uso da palavra atitudes em um mesmo contexto com concepções totalmente diversas. Como forma de evitar esse problema, é mais recorrente a avaliação da atitude por suas dimensões, inclusive porque, uma vez indicado um dimensionamento adequado, é possível ainda a construção ou o uso de métricas que são úteis em estudos de relacionamento com outros constructos.

Nos estudos em geral, cada proposta de escala tem sua própria especificação de dimensões. Naturalmente, isso acontece no universo de estudos que analisam atitudes em relação a métodos quantitativos (Tapia & Marsh, 2000; Fadali et al, 2004; Estrada et al, 2005; Kislenko et al, 2005). Para determinação de um escopo mais bem definido, foi adotado o dimensionamento e a proposta de operacionalização da métrica de Costa et al (2011), que é uma contribuição brasileira para o tema. Esses autores dimensionaram que a avaliação que os estudantes de Administração fazem da área de Métodos Quantitativos seria, inicialmente, definida em quatro dimensões: percepção de domínio de habilidades, percepção de segurança no assunto, percepção de necessidade dos conteúdos no curso e percepção de dificuldade dos conteúdos. O Quadro 1 apresenta um detalhamento conceitual oriundo destes autores.

Uma corrente comum de estudos procura investigar os impactos das atitudes dos estudantes sobre algum construto de interesse do processo de formação. Por exemplo, Costa et al (2011) também procederam de forma semelhante, ao analisarem e confirmarem a existência de impacto da atitude (segundo o dimensionamento e a escala adotados) sobre o interesse dos estudantes pelos conteúdos e nas disciplinas de Matemática e de Estatística.

Quadro 1 – Dimensões e conceitos associados

<b>Dimensão</b>	<b>Conceito</b>
Percepção de domínio	Refere-se ao grau de conhecimento efetivo dos estudantes sobre os temas de métodos quantitativos e de sua capacidade de aplicação desse conhecimento em uma determinada demanda.
Percepção de segurança	Relaciona-se à crença do estudante em seu sucesso no aprendizado e aplicação dos tópicos de métodos quantitativos, ou seja, no entendimento de que poderá realizar com sucesso uma demanda associado ao tema.
Percepção de necessidade	Está relacionado ao entendimento de que os conteúdos devem figurar de alguma forma nos currículos dos cursos, podendo ser desde um tema de uma disciplina, até um conjunto de disciplinas, levando em conta o impacto no aprendizado nas demais disciplinas do curso e no exercício profissional.

Percepção de dificuldade	Concerne à complexidade das disciplinas da área em termos de aprendizado e de utilização da lógica, da visão estrutural, e do entendimento do código específico.
--------------------------	--

Fonte: adaptado de Costa et al (2011)

Já outros estudos tiveram por meta analisar a relação entre atitudes e desempenho acadêmico dos estudantes, alguns dos quais indicaram haver previsão do desempenho do estudante, de acordo com sua atitude sobre métodos quantitativos (Vendramini et al, 2009; Bonafé et al, 2010). Especificamente para cursos de Administração, Mantovani & Gouvêa (2012) fizeram uma análise semelhante, concentrada especificamente na disciplina de Estatística, porém não encontraram evidências de impacto das atitudes na performance dos estudantes da amostra analisada. Este estudo retoma essa questão, realizando, como nos demais citados, uma prospecção empírica junto a uma amostra. Os detalhes deste empreendimento estão indicados no item seguinte.

### **3 Metodologia**

Como indicado, decidiu-se que a averiguação da relação entre atitudes de estudantes quanto a métodos quantitativos e seu desempenho acadêmico seria feita com base em um estudo de campo. Ficou decidido pelos autores que a averiguação seria de base quantitativa, tendo em vista que o amadurecimento do tema já viabiliza esse tipo de abordagem. As decisões centrais foram pertinentes à mensuração e ao instrumento de pesquisa, ao design do trabalho de campo e às técnicas de análise.

Quanto à mensuração, e mantendo coerência com a descrição e o dimensionamento de Costa et al (2011), foi usada a escala proposta por esses mesmos autores na medição das dimensões de atitudes em relação a métodos quantitativos. Essa escala é composta por 18 itens, apresentados na forma de afirmações e com aferição por uma escala de concordância (*Likert*) de 10 pontos. A indicação da medida geral de cada dimensão seguiu as instruções dos autores, que propuseram que sejam retiradas, para cada entrada de dados (unidade da amostra), as médias dos escores respondidos (os itens da escala e as medidas agregadas podem ser observados no item 4 deste artigo).

Ainda concernente à mensuração, foram acrescentadas mais três questões associadas a aspectos considerados relevantes na formação das competências quantitativas dos estudantes, que foram o grau de dedicação que os estudantes apresentaram nas disciplinas, o desempenho declarado que tiveram no ensino médio e qualidade percebida



nos professores. Para medição, foi utilizado o método de *'phrase completion'* (Costa, 2011). Assim, na primeira questão, foi dado o enunciado “*Minha dedicação nas disciplinas de matemática e estatística foi*”, e o estudante deveria apresentar sua resposta em uma escala de 1 (muito pequeno) a 10 (muito grande); para medição de avaliação dos docentes, o enunciado foi “*Meus professores de matemática e estatística foram*”, e a escala novamente era de 1 (muito ruins) e 10 (muito bons); por fim, na avaliação do desempenho do ensino médio, a afirmação foi “*Meu desempenho em matemática no ensino médio foi sempre*”, e as respostas de 1 (muito ruim) a 10 (muito bom).

Por fim, para aferição do desempenho, foi escolhido o coeficiente de rendimento do estudante (CRE) da instituição pesquisada, que é uma medida geral de desempenho do estudante, variando de 0 a 10, e que pondera as notas obtidas pelos estudantes em relação às cargas horárias cursadas. Afora essas questões, foram escolhidas questões de recorte sócio demográfico e de identificação do curso e, em seguida, foi consolidado um questionário com respostas sempre fechadas.

A amostra foi composta por 275 estudantes dos cursos de bacharelado em Administração (64% do total) e Contabilidade (36%) de uma universidade federal de um estado brasileiro. A coleta foi feita diretamente em sala de aula, com aplicação por um dos pesquisadores, mediante permissão dos professores, e o critério de inclusão era o fato de o estudante ter cursado as disciplinas obrigatórias de Matemática e Estatística de seus cursos (por isso, todos os estudantes foram do quarto semestre em diante em seus cursos). A coleta se deu no mês de abril de 2012, com tempo médio de resposta de 15 minutos por estudante.

Essas decisões desconfiguram o caráter de aleatoriedade da amostra. A amostra se caracteriza por ser, portanto, não probabilística por acessibilidade, o que, embora fragiliza a generalização dos resultados, não representa maiores dificuldades, pois a preocupação central foi manter a amostra alinhada ao interesse de teste de relações para alcance dos objetivos indicados.

A amostra teve as seguintes características: a distribuição por gênero foi balanceada (51,1% de homens e 48,9% de mulheres); pouco mais de um terço tinha até 21 anos de idade (34,7%) e a maioria estava na faixa acima 21 até 24 anos (40,4%); a grande maioria (88,3%) era de pessoas solteiras, com renda familiar preponderante até R\$ 4000,00 (74,3%). Os autores acreditam que essas características se aproximam da caracterização geral (exploratoriamente verificada) dos estudantes desses dois cursos em nível de Brasil.



Em relação às técnicas de análise, inicialmente, foi verificada a estrutura fatorial de cada uma das dimensões do construto de interesse (atitude), para verificação do alinhamento com a previsão inicial da escala, segundo o estudo de Costa et al (2011). Em seguida, as variáveis foram agregadas em cada dimensão, de modo a gerar a medida geral, para, em seguida, ser procedida a análise em conjunto com os demais construtos.

Na análise de influência das dimensões de atitude sobre o desempenho dos estudantes (pelo CRE), foi aplicada a técnica estatística de análise de regressão múltipla. Os procedimentos, realizados com os softwares SPSS e Eviews, seguiram os passos convencionais da análise de regressão, quais sejam: a estimação de parâmetros e a análise de pressupostos. Esses procedimentos foram aplicados em toda a amostra e, em seguida, foram procedidas iterações diversas com recortes específicos da amostra, em especial por curso, mas em uma abordagem estritamente exploratória. Após essas verificações, foram então procedidas as análises dos resultados à luz das indicações teóricas definidas para o estudo.

## **4 Resultados**

Os resultados do trabalho empírico estão apresentados em três momentos. Inicialmente, tem-se a apresentação dos resultados descritivos e os comentários pertinentes; em seguida, apresentam-se os procedimentos e os resultados da análise de regressão, e, no terceiro momento, tem-se a análise dos resultados.

### **4.1 Análise descritiva**

A Tabela 1 apresenta as medidas de média, desvio padrão, assimetria e curtose das variáveis de cada uma das dimensões do construto atitudes. A escala adotada tinha como recomendação a agregação dos itens pela média dos escores de cada respondente, gerando assim uma medida geral de cada construto. Este procedimento foi seguido, e ao final de cada conjunto de itens têm-se as medidas agregadas.

Tabela 1 – Medidas descritivas das variáveis de atitudes

Variáveis	Médi a	Desvi o	Assi m.	Curt o.
<b>Percepção de domínio de habilidades</b>				
Compreendo bem as equações usadas em métodos quantitativos	5,71	2,34	-0,34	-0,72
Consigo analisar e aplicar resultados de problemas de métodos quantitativos	5,78	2,08	-0,37	-0,32
Eu consigo compreender as soluções de problemas de matemática e estatística	6,35	2,15	-0,65	0,02
Eu consigo resolver problemas de matemática e estatística	6,62	2,05	-0,71	0,28
Medida geral de percepção de domínio de habilidades	6,12	1,91	-0,51	-0,20
<b>Percepção de segurança</b>				
Sinto-me seguro quando faço avaliações de métodos quantitativos em sala	5,41	2,30	-0,23	-0,77
As disciplinas de métodos quantitativos NÃO me amedrontam	5,93	2,54	-0,27	-0,82
Eu sou muito talentoso em métodos quantitativos	4,75	2,34	-0,06	-0,95
As disciplinas de métodos quantitativos são fáceis para mim	5,24	2,28	-0,11	-0,80
Medida geral de percepção de segurança	5,34	2,06	-0,17	-0,72
<b>Percepção de necessidade no curso</b>				
Eu considero necessário que todos os alunos do curso devem fazer as disciplinas desta área	7,27	2,57	-0,85	-0,18
O conhecimento da área é necessário para as demais disciplinas do curso	6,03	2,50	-0,19	-0,87
O conhecimento da área é necessário para uma boa formação profissional	7,02	2,40	-0,61	-0,41
As empresas necessitam de profissionais com conhecimento nesta área	7,60	2,27	-0,91	0,23
O que aprendo nas disciplinas desta área é importante para minha formação profissional	6,90	2,52	-0,58	-0,53
O conteúdo aprendido nas disciplinas de métodos quantitativos será útil no meu dia-a-dia	5,76	2,52	-0,06	-0,82
Medida geral de percepção de necessidade no curso	6,76	2,00	-0,57	-0,23
<b>Percepção de dificuldade dos conteúdos</b>				
As disciplinas de métodos quantitativos são muito complicadas	6,26	2,44	-0,25	-0,84
As disciplinas desta área são mais difíceis que as demais disciplinas do curso	6,56	2,80	-0,50	-0,99
Considero que as disciplinas de métodos quantitativos são difíceis	6,35	2,56	-0,39	-0,84
O conteúdo das disciplinas desta área é muito complexo	6,68	2,21	-0,43	-0,28
Medida geral de percepção de dificuldade dos conteúdos	6,45	1,95	-0,29	-0,41

Fonte: Elaborada Pelos Autores

Para fortalecer a segurança nas análises subsequentes, optou-se por realizar uma análise, ainda que exploratória, da consistência dos conjuntos de itens de cada dimensão. Assim, cada uma das dimensões do construto teve seus itens respectivos submetidos à análise fatorial exploratória, tendo-se observado, em cada extração, que havia sempre adequação dos itens para análise fatorial e que os escores foram todos de nível adequado em sua respectiva dimensão (o mínimo verificado foi de 0,7). Verificações de consistência interna dos itens, por meio do *alpha* de Cronbach, indicaram também uma boa confiabilidade da escala (todos tiveram valores de *alpha* maiores que 0,7).

Esses resultados asseguram a consistência do procedimento de mensuração, e viabiliza condições para a análise dos resultados subsequentes. Por não ser finalidade desse artigo analisar os detalhes dessa verificação, optou-se por não apresentar aqui os

dados e os detalhes desses resultados.

Pelo que se observa, nas variáveis de percepção de domínio de habilidades, as medidas ficaram em torno do escore 6 (na escala de 1 a 10), gerando uma medida geral de 6,12, com um desvio (1,91) que pode ser considerado razoável (na escala de 10 pontos), e com valores de assimetria e curtose dentro da faixa indicativa de normalidade, segundo os critérios de indicação do SPSS (que sugerem normalidade da variável que gerou a amostra se os valores de assimetria e curtose ficarem entre -1 e 1). Em geral, o nível de domínio pode ser considerado de baixo a moderado, com uma boa dispersão em torno desse entendimento.

Na dimensão de percepção de segurança, as médias foram um pouco menores, aproximando-se, em geral, do ponto 5 (5,34), com dispersão moderada (2,06), e com indicação de normalidade da medida agregada (pelos valores de assimetria e curtose). É possível dizer o nível de segurança dos estudantes é de um nível baixo, com boa dispersão.

Já a percepção de necessidade dos conteúdos e disciplinas no curso ficou um pouco mais elevada, aproximando-se para uma medida geral em torno de 7 (6,76), com dispersão também moderada (2,00; novamente, há sinalização de normalidade da medida geral pela assimetria e pela curtose). Isso indica que os estudantes, embora não sejam muito seguros e não tenham elevado nível de domínio dos conteúdos, entendem que os conhecimentos são necessários para seus cursos e suas profissões.

Por fim, na dimensão de percepção de dificuldade, as medidas das variáveis apresentaram média sistematicamente acima de 6, convergindo para uma média geral entre baixa e moderada (6,45), com desvio padrão moderado (1,95), e sinalização de normalidade da medida geral (pela assimetria e pela curtose). O resultado indica que os estudantes percebem as disciplinas como moderadamente complexas.

Na Tabela 2, têm-se as medidas das demais variáveis de mensuração. Pelo que se observa, o CRE médio é de 7,83, com uma baixa dispersão (0,71) e, aparentemente, a amostra é oriunda de uma variável com distribuição normal (conforme indicam as medidas de assimetria e curtose).

Tabela 2 – Medidas descritivas das demais variáveis de mensuração

Variáveis	Médi a	Desvi o	Assi m.	Curt o.
CRE declarado pelo aluno	7,83	0,71	-0,30	0,07
Grau de dedicação às disciplinas de estatística e matemática do curso	7,32	1,67	-0,73	0,81
Avaliação da qualidade dos professores de matemática e estatística	6,06	2,03	-0,56	0,00
Desempenho em matemática no Ensino Médio	7,17	1,76	-0,87	0,43

Fonte: Elaborada pelos autores

As demais variáveis tiveram medidas de descrição díspares nas médias e desvios, sendo possível entender que o grau de dedicação dos estudantes foi moderado (7,32) nas disciplinas de matemática e estatística; por outro lado, os estudantes indicam um nível já mais baixo de qualidade dos docentes que tiveram nessas disciplinas (6,06). Por fim, o desempenho que os alunos informaram trazer do ensino médio foi de nível moderado (7,17), o que parece ser um descritor razoável do padrão dos estudantes desses cursos (Administração e Contabilidade) na disciplina de matemática. Essas três variáveis apresentam indícios de normalidade.

#### 4.2 Análise da influência das atitudes no desempenho

Conforme indicado, a amostra reuniu dados para a investigação da existência de uma relação linear entre as avaliações que os estudantes fazem em relação à área de métodos quantitativos e o seu desempenho acadêmico. Analisou-se assim a relação entre a atitude de estudantes de dois cursos (Administração e Contabilidade) quanto aos conteúdos e às disciplinas de matemática e estatística, por meio do modelo apresentado na Equação 1:

$$y = X\beta + r \quad (1)$$

Em que:

$y$  – vetor das variáveis dependentes, representada pelo coeficiente de rendimento acadêmico dos alunos;

$\beta$  – Vetor dos coeficientes de regressão, a serem estimados por meio dos mínimos quadrados ordinários (MQO), obtido por:  $\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'y$ , com  $X'$  sendo a matriz transposta de  $X$ ;

$X$  – Matriz composta pelo conjunto das variáveis explicativas, quais sejam: Percepção de domínio de habilidades, Percepção de segurança, Percepção de necessidade no curso, Percepção de dificuldade dos conteúdos, Grau de dedicação às disciplinas de estatística e matemática do curso, Avaliação da qualidade dos professores de matemática e estatística e Desempenho em matemática no Ensino Médio;

$r$  – Vetor dos resíduos aleatórios, esperado ser oriundo de uma variável com distribuição normal, média zero e variância constante (pelo MQO).

Foram elaborados dois procedimentos mais relevantes na extração dos modelos de regressão: a análise agregada do conjunto de dados e variáveis em um só modelo; e a análise com a amostra particionada por curso e depois por gênero dos respondentes.

##### **Procedimento 1 – análise agregada do conjunto de dados e de variáveis**

De acordo com a Tabela 3, painel B, a regressão estimada, mostrou-se consistente em termos estatísticos ao nível de significância de 1%, tendo em vista que o *p-value* obtido

para a estatística  $F$  é inferior a 0,001, ou seja, é assegurado que ao menos uma das variáveis preditoras tem influência na variável predita (CRE). Obteve-se ainda um coeficiente de determinação ajustado de 0,197, evidenciando que 19,7% da variação no CRE dos alunos é explicada pelo conjunto das variáveis explicativas utilizado.

Pelo painel B da Tabela 3 os resultados dos testes auxiliares realizados indicam também boa qualidade estatística do modelo. De acordo com o teste K-S de normalidade que foi aplicado aos resíduos padronizados, não se pode rejeitar a hipótese nula de que esses resíduos são oriundos de uma variável normalmente distribuída (ao nível de 1%). Já o resultado do teste de White indica que não se pode rejeitar a hipótese nula de variâncias homoscedásticas nos erros, ao nível de 1%. De acordo com o teste de Durbin-Watson, não há também evidências de autocorrelação dos das variáveis que deram origem aos resíduos. Por fim, tendo em vista que o teste FIV apresentou valores próximos a 1 para todas as variáveis, pode-se concluir pela inexistência de multicolinearidade. Em geral, é possível entender que o modelo atende aos pressupostos requeridos para aplicação do modelo normal linear.

Tabela 3 – Resultados da Regressão

Painel A				
Variável Explicativa	Coefficiente	Erro padrão	Estatística $t$	$p$ -valor
Constante	5,954	0,299	19,916	0,000
Dificuldade	0,021	0,024	0,853	0,395
Habilidades	-0,012	0,0393	-0,293	0,770
Necessidade	0,032	0,026	1,223	0,222
Segurança	-0,012	0,037	-0,319	0,750
Qualidade do professor	0,011	0,021	0,537	0,592
Dedicação pessoal	0,153	0,029	5,243	0,000
Desempenho no EM	0,068	0,027	2,489	0,013
Painel B				
Descrição	Valor	Descrição	Valor	
R <sup>2</sup>	0,219	Teste F (Estatística)	10,034	
R <sup>2</sup> ajustado	0,197	Teste F ( $p$ -value)	0,000	
		Teste de White		
Schwarz	2,069	(Estatística)	46,012	
Akaike	1,959	Teste de White ( $p$ -value)	0,107	
K-S (estatística)	0,715	Durbin-Watson	2,043	
K-S ( $p$ -value)	0,687	Número de Observações	258	

Fonte: Elaborada pelos autores

Para detectar a presença de multicolinearidade, fez-se uso dos testes FIV (*Variance Inflation Factor*). Obteve-se um FIV de 1,424, 3,521, 1,739, 3,526, 1,17, 1,527 e 1,487 para as variáveis Dificuldades, Habilidades, Necessidade, Segurança, Qualidade do Professor,

Dedicação e Desempenho no Ensino Médio, respectivamente, concluindo-se pela inexistência de colinearidade (Levine et al, 2000).

Quanto à significância das variáveis, o painel A da Tabela 3 indica, por meio da estatística *t*, que as variáveis ‘Dedicação’ dos alunos nas disciplinas de matemática e estatística e ‘Desempenho’ do aluno em matemática no ensino médio mostraram-se significativas ao nível de 5% e 1%, respectivamente. Por outro lado, não há evidências de impacto de qualquer das dimensões atitudes na performance dos estudantes da amostra analisada, ratificando os resultados obtidos por Mantovani & Gouvêa (2012).

No intuito de se obter um modelo final que possa ser utilizado para previsão do desempenho acadêmico, foi desenvolvida uma nova extração do modelo de regressão, agora com a aplicação do método *backward*. De acordo com a Tabela 4, observa-se que o modelo final compreende apenas as variáveis ‘Dedicação’ dos alunos nas disciplinas de matemática e estatística e ‘Desempenho’ do aluno em matemática no ensino médio, com a variável dedicação sendo mais importante, conforme coeficiente padronizado (o histórico das iterações está em anexo).

Considerando os resultados indicados no painel B, a regressão estimada mostrou-se significativa em termos estatísticos ao nível de significância de 1%, tendo em vista que o *p-value* obtido para a estatística *F* é inferior a 0,001. Obteve-se um coeficiente de determinação ajustado de 0,201, evidenciando que 20,1% da variação no CRE dos alunos é explicada pelas variáveis dedicação do aluno às disciplinas de matemática e estatística e pelo seu desempenho em matemática no ensino médio.

Os resultados dos testes auxiliares realizados, painel B da Tabela 4, indicam ainda uma boa qualidade estatística do modelo: de acordo com o teste K-S, não se pode rejeitar a hipótese nula de que os resíduos padronizados são oriundos de uma variável (o erro) com distribuição normal, ao nível de 1%; o resultado do teste de White indica que não se pode rejeitar a hipótese nula de variâncias homoscedásticas, ao nível de 1%; por fim, de acordo com o teste de Durbin-Watson aplicado aos resíduos, não há evidências de autocorrelação dos erros.

Tabela 4 – Resultados da Regressão pelo Método Backward

Painel A				
Variável Explicativa	Coefficiente	Erro padrão	Estatística <i>t</i>	<i>p</i> -valor
Constante	6,274	0,200	31,318	0,000
Dedicação pessoal	0,158	0,026	6,056	0,000
Desempenho no EM	0,057	0,025	2,305	0,022

Painel B			
Descrição	Valor	Descrição	Valor
R <sup>2</sup>	0,207	Teste F (Estatística)	33,397
R <sup>2</sup> ajustado	0,201	Teste F ( <i>p-value</i> )	0,000
Schwarz	1,974	Teste de White (Estatística)	5,972
Akaike	1,933	Teste de White ( <i>p-value</i> )	0,309
K-S (estatística)	0,717	Durbin-Watson	2,00
K-S ( <i>p-value</i> )	0,683	Número de Observações	259

Fonte: Elaborada pelos autores

### Procedimento 2 – análise na amostra particionada

Com o objetivo de averiguar se existia diferença em relação aos cursos de origem dos alunos, no que diz respeito às variáveis que explicam a variação do CRE, efetuou-se a extração do modelo de regressão, novamente pelo método *backward* por curso, cujo modelo final consta na Tabela 5<sup>1</sup>. Com resultados principais, observou-se que, para a Administração, as variáveis que explicam o desempenho acadêmico dos alunos são a ‘Dedicação’ dos alunos às disciplinas de matemática e estatística e o ‘Desempenho’ do aluno em matemática no ensino médio, reiterando o resultado da amostra geral. Já para os alunos de Contabilidade, as variáveis que explicam o desempenho acadêmico são a ‘Dedicação’ dos alunos às disciplinas de matemática e estatística, a ‘Qualidade’ dos professores e a ‘Percepção’ de necessidade no curso.

Portanto, percebe-se que existe diferença quanto às variáveis que explicam o desempenho acadêmico dos alunos de contabilidade e Administração. Pelo exposto, para ambos os cursos, a dedicação às disciplinas de matemática e estatística é importante; contudo, enquanto os alunos da Administração imputam importância ao desempenho que obtiveram em matemática no ensino médio, os alunos de Contabilidade atribuem à qualidade dos professores e a percepção de necessidade no curso como mais importantes.

Tabela 5 – Resultados da Regressão por Curso

Variável Explicativa	Administração				
	Coefficiente	Erro padrão	Estatística <i>t</i>	<i>p</i> -valor	R <sup>2</sup> ajustado
Constante	6,334	0,225	28,130	0,000	0,213
Dedicação pessoal	0,111	0,031	3,559	0,000	
Desempenho no EM	0,104	0,030	3,445	0,010	

<sup>1</sup> Uma vez que os resultados indicados neste item são relativos a amostras bem menores, optou-se por não desenvolver uma avaliação exaustiva dos pressupostos do modelo de regressão. Obviamente, as indicações das Tabelas 5 e 6 tem conteúdo estritamente exploratório.



Contabilidade					
Variável Explicativa	Coefficiente	Erro padrão	Estatística <i>t</i>	<i>p</i> -valor	<i>R</i> <sup>2</sup> ajustado
Constante	5,352	0,357	15,002	0,000	0,354
Dedicação	0,153	0,053	2,897	0,005	
Qualidade do professor	0,140	0,041	3,381	0,001	
Necessidade	0,061	0,032	1,891	0,062	

Fonte: Elaborada pelos autores

O mesmo procedimento de extração foi feito quanto ao sexo, cujo modelo final consta na Tabela 6, e, da mesma forma que houve diferenças ao se analisar por curso, houve diferenças também, ao se analisar por sexo. Assim, para os homens, a variável que impacta o desempenho acadêmico é grau de Dedicação às disciplinas de estatística e matemática, enquanto para as mulheres o desempenho acadêmico é influenciado pela Dedicação às disciplinas de estatística e matemática, pelo seu Desempenho em matemática no ensino médio e Percepção de dificuldades de conteúdo.

Em geral, percebeu-se que a variável dedicação do aluno às disciplinas de estatística e matemática mostrou-se importante em todos os cenários: geral, por curso e por sexo. Assim, pode-se inferir que a referida variável é uma das mais importantes na explicação do desempenho acadêmico dos alunos dos cursos de Administração e Contabilidade.

Tabela 6 – Resultados da Regressão por Sexo

Sexo Masculino					
Variável Explicativa	Coefficiente	Erro padrão	Estatística <i>t</i>	<i>p</i> -valor	<i>R</i> <sup>2</sup> ajustado
Constante	6,654	0,233	28,529	0,000	0,138
Dedicação	0,154	0,033	4,721	0,000	
Sexo Feminino					
Variável Explicativa	Coefficiente	Erro padrão	Estatística <i>t</i>	<i>p</i> -valor	<i>R</i> <sup>2</sup> ajustado
Constante	5,481	0,409	13,394	0,000	0,262
Dedicação	0,180	0,039	4,580	0,000	
Desem_EM	0,102	0,033	3,112	0,002	
Dificuldades	0,057	0,027	2,092	0,039	

Fonte: Elaborada pelos autores

## 5 Considerações finais

Este artigo teve por objetivo analisar as atitudes de estudantes de cursos de Administração e Contabilidade quanto aos conteúdos e às disciplinas de matemática e

estatística. Procurou-se analisar, especificamente, a potencial associação das avaliações que os estudantes fazem em relação à área de métodos quantitativos com seu desempenho acadêmico.

Como resultados principais, verificou-se que as variáveis ‘Dedicação’ dos alunos nas disciplinas de matemática e estatística e ‘Desempenho’ do aluno em matemática no ensino médio foram as variáveis mais importantes na explicação do desempenho acadêmico dos alunos pesquisados, com a variável dedicação sendo mais importante. Adicionalmente, percebe-se que existem diferenças quanto às variáveis que explicam o desempenho acadêmico dos alunos de Contabilidade e Administração, bem como entre homens e mulheres.

Para ambos os cursos, a dedicação às disciplinas de matemática e estatística é importante. Contudo, enquanto os alunos da Administração imputam importância ao desempenho que obtiveram em matemática no ensino médio, os alunos de Contabilidade atribuem à qualidade dos professores e a percepção de necessidade no curso como mais importantes. Para os homens, a variável que impacta o desempenho acadêmico é grau de dedicação às disciplinas de estatística e matemática, enquanto para as mulheres o desempenho acadêmico é influenciado pela dedicação às disciplinas de estatística e matemática, desempenho do aluno em matemática no ensino médio e percepção de dificuldades de conteúdo.

É desejado que esses resultados contribuam para uma melhor compreensão do processo de formação em métodos quantitativos, na medida em que aperfeiçoa resultados de outros estudos, e incrementa ainda mais o conhecimento sobre o assunto, inclusive na indicação de variações possíveis entre os diferentes grupos de estudantes. Estes resultados tem ainda maior potencial de contribuição na medida em que se aperfeiçoa a base institucional de formação, dada a crença generalizada de que o domínio de métodos quantitativos é uma competência fundamental para futuros profissionais de Administração e Contabilidade.

De fato, no Brasil já há espaços bem delimitados para o desenvolvimento de estudos e pesquisas de aplicação de métodos quantitativos, e inclusive vários centros e projetos especializados. Por exemplo, a Universidade de São Paulo (USP) tem uma concentração em métodos quantitativos no programa de Mestrado e Doutorado em Administração; a Escola de Administração de Empresas de São Paulo, da Fundação Getúlio Vargas, desenvolve, anualmente, desde o ano de 2005, a Escola de Métodos Quantitativos

Aplicados, experiência que foi seguida pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal da Paraíba.

É possível crer que esses empreendimentos, que buscam contribuir com a formação de profissionais com domínio mais profundo de fundamentos e de ferramentas de métodos quantitativos aplicados, necessitem de melhor conhecimento dos fatores condicionantes da motivação ao aprendizado, e dos impactos dos métodos matemáticos e estatísticos no desempenho dos estudantes.

O estudo teve limitações de escopo temático (tendo em vista o foco nas dimensões dadas de atitudes) e no procedimento de amostragem do estudo empírico. Os autores acreditam que outros estudos poderiam explorar outras dimensões de atitudes, e ainda utilizar um procedimento de amostragem mais próximo do ideal probabilístico. Adicionalmente, comparações com outros cursos do mesmo universo profissional poderiam ser empreendidas, para efeito uma melhor compreensão do assunto.

## Referências

- Ajzen, I. Nature and operation of attitudes. *Annual Review of Psychology*, 52, 2001.
- Araújo, C. R. V. *Matemática financeira*. São Paulo: Atlas, 1992.
- Bonafé, F. S. S.; Loffredo, L. C. M.; Campos, J. A. D. B. Atitudes em relação à estatística de discentes e docentes da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara – UNESP. *Revista de Ciência Farmacêutica Básica Aplicada*, 31, 2010.
- Brito, M. R. F. *Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º Graus*. Tese (Livre-Docência). Campinas: Universidade Estadual de Campinas / Faculdade de Educação, 1996.
- Costa, F. J. *Mensuração e desenvolvimento de escalas: aplicações em Administração*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.
- Costa, F. J. et al. Mensuração das Atitudes dos Estudantes de Cursos de Administração quanto à Área de Métodos Quantitativos: Proposta de uma Escala. In: Congresso Nacional de Administração e Ciências Contábeis *Anais do II AdCont*, 2011.
- Estrada, A et al. A structural study of future teachers' attitudes towards statistics. In: *IV European Research in Mathematics Education Conference*, Sant Feliu de Guíxols, Girona, Spain, 2005.
- Fadali, M. S.; Velasquez-Bryant, N.; Robinson, M. Work in progress-is attitude toward mathematics a major obstacle to engineering education? In: *Frontiers in Education Conference. Proceedings 34 ASEE/IEEE*. Savannah, GA, 2004.
- Kislenko, K.; Grevholm, B.; Lepik, M. "Mathematics is important but boring": students' beliefs and attitudes towards mathematics. In: *Nordic Conference on Mathematics Education. Proceedings...* Trondheim, Norway, , 2005.
- Leithold, L. *Matemática aplicada à Economia e Administração*. São Paulo: Harbra, 1988.
- Levine, D. M.; Berenson, M. L.; Stephan, D. *Estatística: teoria e aplicações*. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- Lima, L. H. A utilização de métodos quantitativos no exercício do controle externo. *Revista do TCU*, 35, 2005.
- Mantovani, D. M. N.; Gouvêa, M. Q. Estatística aplicada à administração: um estudo de atitudes versus desempenho do aluno. *Revista Iberoamericana de Educación*, 2012.
- Peñaloza, V. P.; Lima, R.; Guerra, D. S. Atitudes em relação à matemática de estudantes de Administração. *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE)*, 13, 2009.
- Stevenson, W. *Estatística aplicada à Administração*. São Paulo: Harbra, 1986.
- Tapia, M.; Marsh, G. E. Attitudes towards mathematics instrument: an investigation with middle school students. In: *Annual Meeting of the Mi-South Educational Research Association. Proceedings...* Bowling Green, KY, 2000.
- Teixeira, R. F; Pacheco, M. E. C. Pesquisa social e a valorização da abordagem qualitativa no curso de administração: a quebra de paradigmas científicos. *Cadernos de Pesquisa em Administração*, 12, 2005.
- Vendramini, C. M. M.; Silva, M. C. R.; Dias, A. S. Avaliação de atitudes de estudantes de psicologia via modelo de crédito parcial da TRI. *Psico-UFS*, 14, 2009.

### Apêndice: Resultados das interações da regressão pelo método *backward*

Modelo	Coeficientes		Coeficientes Padronizados	t	Sig.
	B	Erro Padrão	Beta		
1 (Constant)	5,954	0,299		19,915	0,000
Dedicação	0,153	0,029	0,362	5,244	0,000
Qualidade dos professores	0,011	0,021	0,032	0,537	0,591
Desempenho no Ensino Médio	0,068	0,027	0,170	2,489	0,013
Habilidades	-0,011	0,039	-0,031	-0,292	0,770
Segurança	-0,012	0,037	-0,033	-0,318	0,751
Necessidade	0,032	0,026	0,090	1,219	0,224
Dificuldade	0,021	0,024	0,057	0,854	0,394
2 (Constant)	5,949	0,298		19,962	0,000
Dedicação	0,151	0,029	0,359	5,285	0,000
Qualidade dos Professores	0,011	0,021	0,032	0,527	0,599
Desempenho no Ensino Médio	0,068	0,027	0,169	2,488	0,013
Segurança	-0,018	0,030	-0,051	-0,595	0,552
Necessidade	0,029	0,024	0,081	1,207	0,229
Dificuldade	0,021	0,024	0,058	0,864	0,388
3 (Constant)	5,982	0,291		20,541	0,000
Dedicação	0,154	0,028	0,364	5,441	0,000
Desempenho no Ensino Médio	0,068	0,027	0,170	2,506	0,013
Segurança	-0,016	0,030	-0,046	-0,540	0,590
Necessidade	0,030	0,023	0,084	1,263	0,208
Dificuldade	0,021	0,024	0,056	0,850	0,396
4 (Constant)	05,953	0,286		20,817	0,000
Dedicação	0,150	0,028	0,356	5,465	0,000
Desempenho no Ensino Médio	0,064	0,026	0,158	2,467	0,014
Necessidade	0,024	0,021	0,069	1,143	0,254
Dificuldade	0,027	0,021	0,073	1,256	0,210
5 (Constant)	6,024	0,279		21,566	0,000
Dedicação	0,160	0,026	0,379	6,120	0,000
Desempenho no Ensino Médio	0,066	0,026	0,164	2,559	0,011
Dificuldade	0,027	0,021	,075	1,282	0,201
6 (Constant)	6,274	0,200		31,318	0,000
Dedicação	0,158	0,026	0,375	6,056	0,000
Desempenho no Ensino Médio	0,057	0,025	0,143	2,305	0,022

Fonte: Elaborada pelos autores



### **Francisco José da Costa**

Possui graduação e mestrado em Administração de Empresas pela Universidade Estadual do Ceará e doutorado em Administração de Empresas pela Fundação Getúlio Vargas - SP. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Marketing e Estratégia, atuando principalmente em Marketing e sociedade e Métodos quantitativos aplicados.

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8038204590897494>



### **Márcio André Veras Machado**

Doutor em Administração. Professor do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal da Paraíba (PPGA/UFPB) e do Programa Multiinstitucional e Inter-regional de Pós-Graduação em Ciências Contábeis UnB/UFPB/UFRN. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Finanças, atuando principalmente em Finanças Corporativas, Mercado de Capitais e Métodos Quantitativos Aplicados a Finanças.

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7863514939024209>



### **Eufrásio de Andrade Lima Neto**

Graduado em Estatística pela Universidade Federal de Pernambuco (1998), possui mestrado em Estatística pela Universidade Federal de Pernambuco (2001) e doutorado em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco (2008). Atualmente, é Professor do Departamento de Estatística na UFPB com participação no Programa de Pós-Graduação em Modelos de Decisão e Saúde. Tem experiência na área de Probabilidade e Estatística, atuando principalmente nos seguintes temas: Análise de Regressão, Modelos Lineares Generalizados e Análise de Dados Simbólicos.

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5580004940091667>