

# 10<sup>o</sup>

# FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO  
RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE  
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

Autor(es): JOSÉ JORGE FRANCISCO DE SANTANA

## Ensino de Estatística na Universidade Estadual de Montes Claros: novas perspectivas pedagógicas pela via da Educação Estatística

**Resumo:** Este artigo aborda, no âmbito da Educação Estatística, o ensino na graduação a partir de desenvolvimento de projeto de trabalho intitulado Análise do Comércio de Vestuário em Montes Claros – MG – de 2015 a 2016, quanto a vendas e estratégias de inovação, conduzido na disciplina Estatística Aplicada à Administração I. A metodologia proposta se baseou em um levantamento por amostragem intencional. Foram aplicados 18 questionários estruturados com uma escala do tipo diferencial semântico cujos valores correspondiam ao intervalo de zero a dez, em que o menor escore expressava discordância total e o maior significava concordância total com o item proposto. Os resultados evidenciaram correlação linear positiva ( $R = 0,768$ ) entre as duas dimensões decorrentes do instrumental: potencial de vendas *versus* estratégias inovadoras. Ademais, um modelo de regressão linear simples mostrou que o aumento de uma estratégia inovadora pode resultar, em média, em um acréscimo de 0,626% nas vendas.

**Palavras chave:** Educação Estatística; Projeto de Trabalho; Estratégias Inovadoras.

### Introdução

A estatística é uma disciplina proposta nos projetos pedagógicos de vários cursos de graduação, não apenas na área de ciências exatas como também nas ciências humanas, saúde e sociais aplicadas. O ensino dos conteúdos estatísticos, em sua maioria, tem-se pautado pela reprodução sistemática de tópicos descontextualizados e sem a construção efetiva do conhecimento por parte dos alunos, principalmente em termos de significação apropriada dos métodos estatísticos e suas aplicações em situações reais em que as medições de fenômenos (econômicos, sociais, políticos, etc.) resultam em meras reproduções acríticas sobre o objeto de estudo.

Uma alternativa transformadora para este cenário é a condução dos conteúdos estatísticos por meio do desenvolvimento de projetos de levantamento de dados, construídos a partir da relação dialógica entre professores e acadêmicos, e que possibilitem o envolvimento contínuo de ambas as partes durante sua execução.

Este artigo tem como principal objetivo apresentar esta estratégia pedagógica utilizada na disciplina Estatística Aplicada à Administração I, no segundo semestre do ano de 2016, no curso de Administração da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes).

Após longo diálogo com os alunos, uma das equipes da turma propôs um estudo por meio de um projeto de trabalho em que o levantamento de dados possibilitasse o debate sobre o comércio de vestuário de Montes Claros – MG – em relação às vendas e ao impacto que possíveis estratégias de inovação teriam no faturamento das organizações. Tal tema se mostrou pertinente, posto que esta cidade do Norte de Minas é, sabidamente, um polo de produção industrial de tecelagem que impulsiona o comércio de roupas não somente na cidade mas também em toda região.

Em projetos de trabalho desta natureza, Hernandez e Ventura (1998) afirmam que é importante constatar que a informação necessária para construir os projetos não está determinada de antemão, nem depende do educador ou do livro-texto, está sim em função do que cada aluno já sabe sobre um tema e da informação com a qual se possa relacionar dentro e fora da universidade. A partir dessa premissa, a equipe construiu, juntamente com o professor da disciplina, o projeto de trabalho.

Tal momento se mostrou oportuno para que a Educação Estatística fosse discutida com maior ênfase, no sentido de minimizar as dificuldades de aprendizagem decorrentes da não contextualização de dados levantados. De acordo com Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011), essas dificuldades pedagógicas têm incentivado pesquisadores a buscar suas origens e foi daí que, em meados da década de 1990, começaram a se intensificar investigações relacionadas com o ensino e aprendizagem de Estatística, dando início assim a uma nova área de atuação pedagógica denominada Educação Estatística (EE). Essas investigações estão presentes em diversos grupos de pesquisa no mundo, principalmente na Europa e nos Estados Unidos, e têm como principais objetivos ampliar o debate sobre a EE e promover intercâmbios com perspectivas educacionais desta área do conhecimento. No Brasil, a Associação Brasileira de Estatística (ABE) tem relevante papel na difusão da EE enquanto tendência de proposição e discussão de novas metodologias e estudos para o ensino de Estatística, sobretudo na educação superior.

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) esclarecem que muitos desses estudos dizem respeito aos métodos de ensino de Estatística e aos seus objetivos, ou seja, preocupam-se em debater O QUE ensinar e COMO ensinar, com base em METAS a serem atingidas pelos alunos. Além disso, apontam como principais objetivos da EE: promover o entendimento e o avanço da EE e de seus assuntos correlacionados; fornecer embasamento teórico às pesquisas em ensino de Estatística; melhorar a compreensão das dificuldades dos estudantes; estabelecer parâmetros para um ensino

# 10<sup>o</sup>

# FEPEG FÓRUM

ENSINO · PESQUISA  
EXTENSÃO · GESTÃO  
RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE  
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

mais eficiente dessa disciplina; auxiliar o trabalho do professor na construção de suas aulas; sugerir metodologias de avaliação diferenciadas, centradas em METAS estabelecidas e em COMPETÊNCIAS a serem desenvolvidas; valorizar uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno, em uma sociedade globalizada, marcada pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de decisões em situações de incerteza.

Assim, corroborando com as afirmações de Júnior e Campos (2011) segundo as quais as pesquisas na área de Educação Matemática, relacionadas ao ensino superior, revelaram que uma das estratégias pedagógicas utilizada para desenvolver uma aprendizagem mais significativa para o aluno universitário tem sido a de trabalho com projetos, as atividades desenvolvidas na disciplina Estatística Aplicada à Administração I, no curso de Administração da Unimontes, tornam-se um primeiro passo para ressignificar o desenvolvimento dos conteúdos elencados nas diversas ementas dos mais variados cursos desta instituição, de modo que sejam superadas dificuldades associadas ao ensino tradicional dessa disciplina que, infelizmente, ainda é ministrada por meio de fórmulas, algoritmos e receitas desvinculados de um contexto real e palpável em que seja possível ao acadêmico construir com criticidade e capacidade analíticas inferências plausíveis para compreensão e análise de dados.

## Material e métodos

### A. Material

Para a execução do projeto de trabalho, a equipe de alunos, orientada pelo professor, propôs um questionário estruturado contendo vinte variáveis, com uma escala de diferencial semântico, em que os respondentes atribuíram escores de zero a dez, conforme uma menor ou maior concordância, respectivamente, com o item proposto. A primeira metade do instrumental continha variáveis correspondentes à dimensão concernente ao potencial de vendas, enquanto a segunda metade aludia às possíveis estratégias inovadoras propostas pelas organizações. Com estas escalas foi possível criar dois indicadores aditivos que resultaram em uma variável dependente (vendas) e outra independente (estratégias inovadoras).

### B. Métodos

O levantamento de dados ocorreu junto a dezoito organizações do comércio de vestuário da cidade. O procedimento de alocação amostral utilizado foi o não probabilístico, por meio da amostragem intencional (ou de conveniência). Conforme Malhotra (2004), a amostragem não probabilística confia no julgamento pessoal do pesquisador, e não na chance de selecionar os elementos amostrais. O pesquisador pode, arbitrariamente ou conscientemente, decidir os elementos a serem incluídos na amostra.

Cabe aqui uma ressalva quanto ao método de amostragem utilizado. A rigor, para o processo de generalização ou inferência dos resultados obtidos, a amostragem deveria ser probabilística porque, de acordo com a literatura, é este tipo de levantamento de dados que permite o cálculo de incertezas, medidas por meio de probabilidades. No entanto, por motivos não suficientemente explicitados, a universidade tem reduzido drasticamente as cargas horárias de Estatística em quase todos os cursos da instituição. A título de exemplo, a disciplina em que foi desenvolvido este projeto de trabalho teve uma redução de 50% da carga horária disponibilizada no projeto político pedagógico, passando de 72 para 36 horas/aula. Esta prática reducionista compromete sobremaneira novas ações pedagógicas.

A despeito disso, tanto a equipe de alunos quanto o professor aderiram satisfatoriamente ao projeto, dispendendo, inclusive, horas extras para sua viabilização.

Os dados foram tabulados no *software Statistical Package for the Social Sciences – SPSS – versão 18*. O método de análise consistiu em avaliar a correlação entre o potencial de vendas e as estratégias inovadoras propostas pelas organizações. Para tanto, foi calculado o coeficiente de correlação linear (R) de Pearson para as duas variáveis (vendas e estratégias) obtidas pelos indicadores aditivos. Além disso, foi proposto um modelo de regressão linear simples que fosse capaz de aferir o impacto das estratégias inovadoras sobre as vendas. O modelo proposto foi do tipo:  $Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \varepsilon$ . Em que:  $Y$  é a variável dependente e corresponde ao potencial de vendas (%),  $X$  é a variável explicativa e, neste estudo, equivale às estratégias inovadoras (%);  $\beta_0$  e  $\beta_1$  são os parâmetros estimados e  $\varepsilon$  é a parte aleatória correspondente aos erros ou resíduos do modelo. De acordo com Anderson, Sweeney e Williams (2003), no modelo de regressão linear simples,  $y$  é uma função linear de  $x$  (a parte  $\beta_0 + \beta_1 x$ ) mais  $\varepsilon$ .  $\beta_0$  e  $\beta_1$  são denominados parâmetros do modelo, e  $\varepsilon$  (a letra grega Epsilon) é uma variável aleatória definida como o termo de erro.

## Resultados e discussão

O Graf. 1 mostra o coeficiente de correlação linear (R) de Pearson com valor  $R = 0,768$ . Isto quer dizer que há indícios de correlação linear positiva dos dados, no sentido de que o aumento de estratégias inovadoras tende em

# 10<sup>o</sup>

# FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO  
RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE  
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

resultar em acréscimo nas vendas.

O Graf. 1 apresenta também a equação de regressão com a reta ajustada ( $Vendas = 8,670 + 0,6264 * Estratégias$ ) e o coeficiente de determinação do modelo ( $R^2 = 59,0\%$ ).

O coeficiente de determinação do modelo é uma medida que capta o quanto da variação das vendas pode ser explicado pelo número de estratégias realizadas no período. Ou seja, a variação das vendas que ocorre de uma para outra organização é em parte (59,0%) explicada pela variável proposição de estratégias inovadoras.

Na equação de regressão, o valor de  $\beta_1 = 0,6264$  é interpretado do seguinte modo: o aumento de uma estratégia implica em um acréscimo de aproximadamente 0,63% no percentual de vendas. Isto sugere que, a organização deve atentar para aquelas ações estratégicas mais positivamente impactantes e efetivá-las ao longo do tempo depois de analisadas sua viabilidade em termos de retorno esperado no empreendimento. O valor de  $\beta_0 = 8,670$  é uma componente funcional do modelo e evidencia que a não implementação de estratégias, no período estudado, corresponde a um percentual em torno de 8,7% das vendas, desconsiderando outros fatores que não estão presentes no modelo.

Um gráfico de resíduos padronizados *versus* valores ajustados tem como finalidade verificar a adequação do modelo através de configurações especiais na distribuição dos pares ordenados entre os valores ajustados pela equação de regressão e os resíduos padronizados provenientes das observações efetivamente obtidas. Em outras palavras, tal tipo de gráfico permite inferir sobre supostas violações da parte aleatória do modelo ( $\epsilon$ ) que se caracteriza pelas seguintes propriedades: *i*) Os erros são independentes (não se autocorrelacionam); *ii*) os erros possuem média zero e *iii*) a variância dos erros é constante. Assim, para que tais pressupostos não sejam infringidos, o gráfico de resíduos deve apresentar os pontos dispostos aleatoriamente em torno da linha média, cujo valor é zero, além de não sugerir configurações especiais que impliquem em tendências como, por exemplo, pontos em forma de funil ou com disposição crescente ou decrescente.

Uma inspeção no Graf. 2 indica que, em que pesem supressões de outras variáveis potencialmente indicadas para compor um modelo mais complexo, não foram violadas as suposições quanto aos resíduos do modelo.

Portanto, para o modelo proposto a equação de regressão explica, em parte, o impacto que as estratégias inovadoras exercem sobre as vendas.

## Considerações finais

Este artigo discutiu o ensino de Estatística na Unimontes por meio da proposição de projetos de trabalhos alicerçados em uma nova proposta pedagógica desta disciplina e que se insere em uma área relativamente nova do conhecimento denominada Educação Estatística.

O projeto foi desenvolvido na disciplina Estatística Aplicada à Administração I, no curso de Administração, no segundo semestre de 2016 e teve como finalidade entender e propor uma possível relação entre vendas e estratégias inovadoras no comércio de roupas de Montes Claros, MG, Brasil.

A partir da relação dialógica entre professor e uma equipe de alunos, desde a definição do objeto de estudo até a proposição de análise, foi possível perceber um envolvimento maior dos acadêmicos com a disciplina, possivelmente, porque eles se sentiram como reais atores na condução do trabalho e os resultados obtidos pelo levantamento de dados lhes permitiram construir uma significação maior da disciplina em termos de aplicação em sua área de formação.

Esta nova abordagem metodológica é incipiente na instituição, mas, certamente pelas reflexões, discussões e debates acerca da EE, novos horizontes se configuram como promissores na transformação do ensino mecanicista da Estatística para uma dimensão mais crítica, mais participativa e, enfim, mais comprometida tanto com os avanços tecnológicos facilitadores do desenvolvimento dos conteúdos quanto com a expressão da análise concreta que a EE proporciona.

## Referências bibliográficas

- ANDERSON, D. R.; WEENEY, D. J.; WILLIAMS, T. A. *Estatística Aplicada à Administração e Economia*. São Paulo: Thomson, 2003. 642 p.
- CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. *Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. 143 p.
- HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. *A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio*. Porto Alegre: Artmed, 1998. 199 p.
- JUNIOR, A. J. S.; CAMPOS, Sandra, G. V. L. *Trabalho de Projetos no Processo de Ensinar e Aprender Estatística na Universidade*. *BOLEMA*, Rio Claro, v. 24, n. 39, ago. 2011.
- MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada*. Porto Alegre: Bookman, 2004. 719 p.

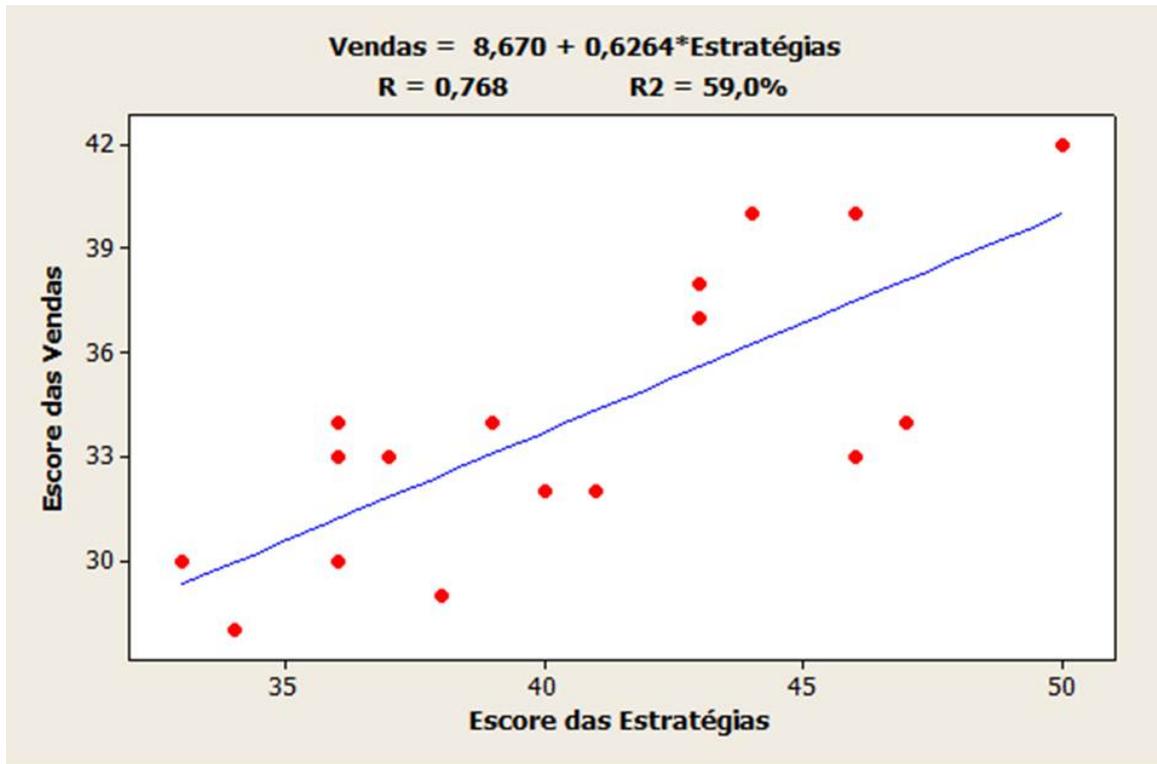


Gráfico 1: Diagrama de dispersão com a equação de regressão das variáveis vendas versus estratégias inovadoras

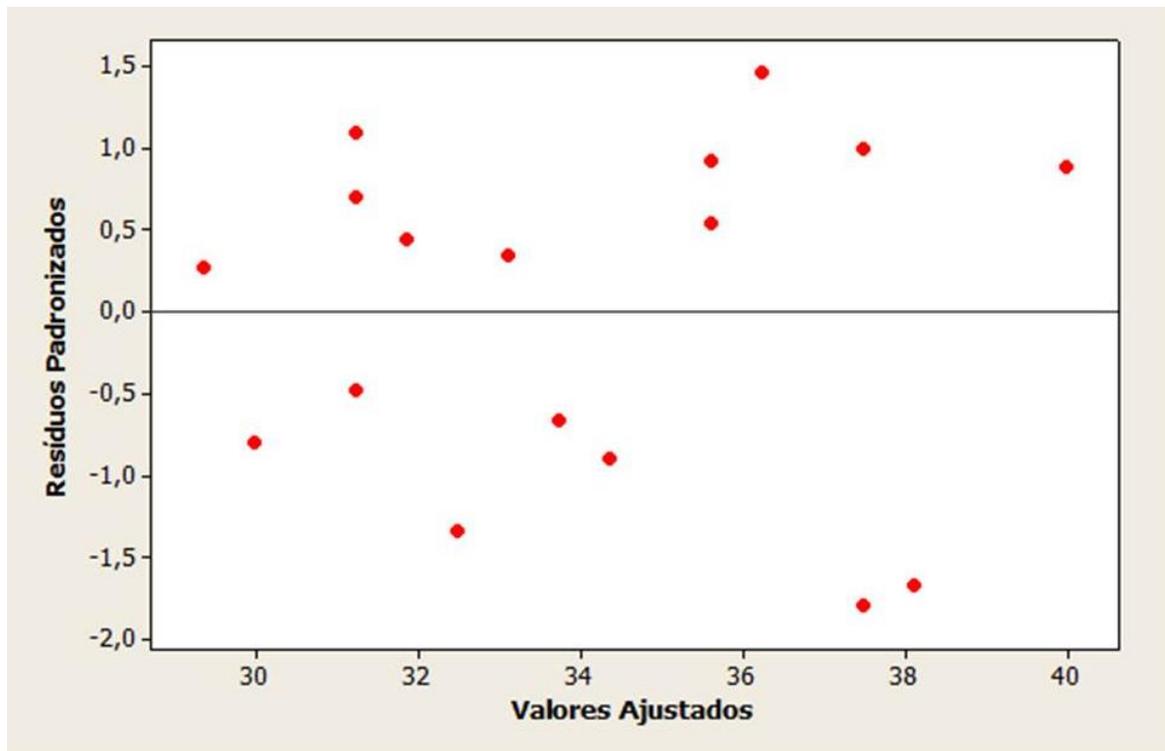


Gráfico 2: Resíduos padronizados versus valores ajustados