

Como Melhorar a Aprendizagem em Pesquisa Operacional? Uma Análise do Desempenho de Estudantes de Administração de Empresas e de Contabilidade

How Improve Operational Research Learning? A Performance Analysis of Business Administration and Accounting Students.

Cesar Duarte Souto-Maior
Doutorando do CPGA/UFSC
Campus Universitário, Trindade, Florianópolis, SC - Brasil CEP: 88040-500
Telefone: (48) 3721-9897
cesarcdm@yahoo.com.br

José Alonso Borba
Doutor em Contabilidade FEA/USP
Professor do CPGC/UFSC e CPGA/UFSC
Campus Universitário, Trindade, Florianópolis, SC - Brasil CEP: 88040-500
Telefone: (48) 3721-9897
j.alonso@ufsc.br

Paulo de Souza Knupp
Doutorando do CPGA/UFSC
Campus Universitário, Trindade, Florianópolis, SC - Brasil CEP: 88040-500
Telefone: (48) 3721-9897
paulo_059@hotmail.com

Resumo

Este trabalho analisa fatores que podem afetar o desempenho de estudantes de Administração de Empresas e Contabilidade na disciplina de Pesquisa Operacional. Para isso, foram analisadas as notas finais de 556 estudantes de graduação. As hipóteses levantadas foram testadas usando o teste t bicaudal. O resultado confirmou a maior parte das hipóteses, no entanto duas não atingiram uma relação significativa com o desempenho acadêmico dos alunos. Os resultados mostram que estudantes do sexo feminino têm melhor desempenho do que os estudantes do sexo masculino; alunos melhores classificados no vestibular têm pontuações mais elevadas, bem como estudantes que fazem o curso no período da manhã e os alunos que têm mais colegas do seu grupo original. Encontramos também uma correlação negativa entre a ausência nas aulas e a nota final. No entanto, o curso (Administração de Empresas ou Contabilidade) e o tamanho da turma não foram significativos. A correlação entre as variáveis independentes mostrou que as mulheres apresentaram menos faltas do que os homens. Ausências também estão relacionadas com classes maiores e com poucos colegas do grupo original. Ter mais colegas do grupo original pode incentivar o aluno a ir para as aulas. Esses resultados podem ser importantes para professores e instituições de ensino durante o processo de desenvolvimento de novas estratégias e métodos de aprendizagem, assim como para os estudantes planejarem novas formas para melhorar o seu próprio desempenho. Além disso, estes resultados também contribuem para a discussão de assuntos importantes, fornecendo base e argumentos para novas pesquisas.

Palavras-chave: Desempenho dos Estudantes, Aprendizagem, Administração de Empresas, Contabilidade, Pesquisa Operacional.

Abstract

This paper analyses factors that can affect Business Administration and Accounting students' performance in Operational Research course. To accomplish this, were analyzed de final grade of 556 undergraduate students. The hypotheses of research were analyzed using two-tailed t test. The result confirms most of the hypotheses, however two of them were not significant. The results show that female students perform better than male students; better classified students on application process have higher scores, as well as students who do the course in the morning and students who have more colleagues from the original group. We also found a negative correlation between absence and final grade. However, the major (Business Administration or Accounting) and the class size were not significant. The correlation between independent variables show that female students present less absence than male. Also the absences are related with bigger classes and less colleagues form original group. Having more colleagues of the original group can encourage the student to go to class. These findings could be important for teachers and educational institutions during development of new strategies and learning methods, as well as for students planning new forms to improve their own performance. Moreover, these results also contribute to the discussion of important issues, providing background and arguments for further research.

Key-words: Student's Performance, Learning, Business Administration, Accounting, Operational Research

1. Introdução

Em Administração e Contabilidade é comum a tomada de decisões que causam impacto nos resultados da empresa. A pesquisa operacional é uma ferramenta básica que pode ajudar nesse processo (ROY, 1994), visto que o seu objetivo é trazer ganhos econômicos através da melhor utilização dos recursos existentes. Embora uma grande quantidade de problemas possa ser resolvida de forma empírica, no entanto, com as técnicas da pesquisa operacional é possível alcançar uma solução que seja economicamente mais eficiente. Com base nisso, é possível assumir que é importante para os estudantes de Contabilidade e Administração de Empresas assimilarem o domínio da Pesquisa Operacional.

Para que melhorar o processo de aprendizagem, é interessante conhecer quais os fatores que influenciam no desempenho dos alunos. Estudos recentes descobriram que muitos fatores podem influenciar o desempenho de um aluno: conhecimento prévio (Byrne e Flood, 2008; Payne e Israel, 2010; Whyte et al., 2011; Thongphat, 2012.), Atividade física (Kantomaa et. al., 2009), a procrastinação (Rotenstein et al., 2009), ansiedade (Vitasari et al., 2010), estilos de estudo (Plant et al., 2005), o tempo de realização de prova (Cornachione Jr e Guerreiro, 2007), a ordem das questões (Gelardi e Emby, 2005), materiais adequados (Macedo-Rouet et al., 2009), tamanho de classe (Kokkelenberg et al., 2008; Cho et al., 2012) e assim por diante.

Este artigo analisa fatores que podem ter afetado o desempenho de alunos de graduação de uma universidade brasileira no decorrer da disciplina de Pesquisa Operacional de dois cursos (Administração de Empresas e Contabilidade). No total, foram analisadas as notas finais de 556 alunos.

Assim, criamos um modelo de regressão para prever o desempenho dos alunos dessa disciplina. Os resultados indicam que: (a) estudantes do sexo feminino conseguiram notas maiores do que estudantes do sexo masculino, (b) os alunos que frequentaram as aulas no

período matutino apresentaram notas melhores do que os alunos que estudavam no período noturno, (c) os alunos com maior pontuação no vestibular também apresentaram melhores notas na disciplina, (d) houve uma correlação negativa entre faltas e notas, (e) os alunos que frequentaram o curso com mais colegas do grupo original têm notas finais mais altas. No entanto, o curso (Administração de Empresas ou Contabilidade) e o tamanho da turma não foram significativos.

Os resultados podem fornecer informações úteis para estudantes, professores e outros profissionais da educação para ajudar a compreender os fatores que afetam a aprendizagem e a melhorar o desempenho dos alunos. Esse conhecimento sobre o processo de aprendizagem é importante para melhorar a educação.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta vários estudos sobre educação, desempenho dos alunos, os fatores que influenciam a aprendizagem e as características da disciplina de Pesquisa Operacional em Administração e Contabilidade; na seção 3 apresenta os pressupostos e o método utilizado; a sessão 4 apresenta os resultados atingidos, e a sessão 5 discute e conclui o artigo.

2. Referencial Teórico

O desempenho dos alunos nas universidades sofre influência de diversos fatores. Alguns desses fatores dependem, principalmente, dos alunos, outros variam de acordo com professores e com a instituição de ensino. Existem ainda fatores ligados a sociedade como um todo. Estudos anteriores são apresentados a seguir, com atenção especial para as variáveis analisadas neste artigo. Finalmente, descrevemos a importância da Pesquisa Operacional nos cursos de Administração de Empresas e Contabilidade.

2.1 Estudos anteriores.

Muitos estudos testaram e analisaram métodos e novas formas de ensinar. De acordo com Sevegnani et al. (2008), os alunos têm inteligências múltiplas e a metodologia de ensino tem influência sobre a aprendizagem e desenvolvimento dos alunos. A pesquisa de Benjelloun (2009) tenta entender o impacto positivo do humor na aprendizagem e desenvolvimento da criatividade. Benjelloun afirma que o uso do humor pode melhorar a criatividade dos alunos e torna os alunos mais independentes, melhorando a capacidade de aprender. Seguindo esta ideia, Brans e Macharis (1997) defendem o uso do teatro para o ensino de Pesquisa. Ersoy e Küçük (2010) afirmam que um maior contato com a prática traz benefícios para estudantes de mecânica automotivos.

Macedo-Rouet et al. (2009) comparou o desempenho dos alunos em responder questões de matemática consultando documentos impressos ou materiais disponíveis na Internet. Eles descobriram que desempenho dos estudantes que usavam materiais impressos foi melhor do que o dos alunos que consultaram materiais na internet. Para os autores isso se justifica por ser mais difícil de ler textos longos no computador e pela maior dificuldade de alternar entre texto e perguntas quando se usa material da internet. Os autores mostram ainda que os alunos que utilizaram qualquer material de consulta (on-line ou impresso) apresentaram resultados melhores do que os alunos que não consultaram nenhum material. No entanto, nem sempre o uso da Internet traz benefícios para a aprendizagem. Hew (2010) notou que o *Facebook* tem pouco uso educacional e Junco (2012) descobriu que o tempo gasto nessa rede social teve uma relação significativa e negativa com o GPA geral.

Estilos de estudo, atitude e motivação também são relevantes na aprendizagem. Flora et al. (2005) observaram que a qualidade do estudo (calmo, sem interrupções, etc.) afeta desempenho acadêmico mais do que o número de horas de estudo e Bakar et al. (2010) concluíram que a atitude dos alunos em relação à aprendizagem e fatores pessoais têm grande

importância no desempenho dos alunos. Hassanbeigia e Askarib (2010) realizou uma pesquisa a fim de identificar quais fatores são mais importantes para motivar as deficiências dos alunos. Os pesquisadores descobriram que o pessimismo sobre o futuro trabalho, a felicidade e a renda futura são os principais fatores que afetam a motivação dos alunos. Os autores também afirmam que a motivação pode afetar o desempenho acadêmico dos alunos.

Condições sociais também interferem no desempenho. Broomhall e Johnson (1994) analisaram o desempenho de alunos de escolas rurais nos Estados Unidos. Eles observaram que as oportunidades de emprego local, o desejo do aluno de abandonar a comunidade rural e o valor que os pais dão a educação influenciam o desempenho dos alunos. Além disso, boa saúde colabora com a aprendizagem. Kantomaa et. al. (2009) concluiu que os alunos que fazem mais atividades físicas são avaliados com melhor desempenho acadêmico do que os outros alunos. Aertgeerts e Buntinx (2002) estudou como o abuso e dependência de álcool afeta o desempenho do primeiro ano os alunos da Katholieke Universiteit Leuven, na Bélgica, mas a relação entre o consumo abusivo e desempenho acadêmico não foi significativa nos testes estatísticos realizados.

2.2 Variáveis analisadas neste artigo.

Em nosso estudo, nem todas as variáveis estavam disponíveis para análise. Aqui vamos apresentar estudos relacionados especificamente com as variáveis testadas no modelo de regressão elaborado durante a pesquisa.

Gênero

Os resultados relacionados com a análise de gênero são ambíguos. No estudo Enge e Chesterfield (1996), os estudantes do sexo masculino tiveram melhor desempenho do que as estudantes do sexo feminino. Por outro lado, Van der Berg e Hofman (2005) afirmam que as mulheres alcançaram um sucesso maior do que os homens. No entanto, em outros estudos o gênero não estava significativamente associado ao desempenho (MacCarey et al., 2007; Byrne e Flood, 2008; Dollinger et al., 2008).

Curso

Mesmo que as aulas e os testes sejam iguais, os alunos de um curso específico podem ter um desempenho superior aos alunos de outro curso. Wieling e Hofman (2010) descobriram que os estudantes de Direito obtiveram notas mais altas em uma disciplina de Direito Europeu que estudantes de outros cursos. Isso pode ser causado pela sequência do currículo, motivações ou percepções. Malgwi (2006) analisa as percepções dos alunos de uma disciplina introdutória de contabilidade e relatou que estudantes do curso de contabilidade têm percepções positivas mais elevadas do que os alunos de outros cursos.

Período de estudo

Besoluk (2011) afirma que o desempenho na sala de aula depende dos tipos circadianos dos alunos e do período de aulas. Ele afirma que os tipos circadianos diferem em seus padrões de sono-vigília e as horas de trabalho do dia. O sono também é importante na aprendizagem e memória (Born, Rasch e Gais, 2006), e o período em que aluno estuda pode afetar seu tempo de sono, como mostrado por Lima, Medeiros e Araújo (2002). Eles compararam a qualidade do sono e privação de sono de um grupo de alunos voluntários do curso de medicina em dois semestres, sendo que no primeiro semestre as aulas ocorreram no período da manhã e no segundo semestre as aulas ocorreram à noite. Lima, Medeiros e Araújo (2002) concluem que as aulas do período da manhã tiveram um impacto negativo na qualidade e no tempo de sono dos estudantes o que afetou o desempenho acadêmico dos alunos.

Por outro lado, Smeets (2010) mostra que o estresse afeta a memória independentemente do horário, por isso pode-se deduzir que tanto os estudantes estressados,

de manhã, os alunos estressados à noite têm a mesma dificuldade para se lembrar de um responder a uma pergunta do teste.

Conhecimento prévio e confiança.

Vários estudos relacionam conhecimento e desempenho prévio. Byrne e Flood (2008) observaram que alunos com histórico de desempenho acadêmico inferior, sem o conhecimento prévio de contabilidade e falta de confiança em suas capacidades têm desempenho inferior se comparado aos outros colegas de classe. Nonis et al. (2005) constataram que o resultado prévio dos alunos, medido pela nota da ACT (American College Testing) estava relacionado com o desempenho acadêmico. Além disso, no modelo de Dollinger et al. (2008) a pontuação no GPA está positivamente relacionada com a pontuação nos exames. No trabalho de Payne e Israel (2010) o fator que mais influenciou foi o desempenho prévio dos alunos na escola. Whyte et al. (2011) encontraram uma relação positiva entre o Índice de Admissão Universitária e sucesso acadêmico.

Para confrontar com isso, a instrução suplementar foi implementada em muitas universidades, em especial, nos cursos com elevadas taxas de reprovação. De acordo com Etter et al. (2000), os alunos que participaram das sessões de Instrução Suplementar tiveram notas mais elevadas e menos reprovações que os alunos que não compareceram às sessões. Thongphat (2012) também descobriu que estudantes que obtiverem tutoria têm melhor desempenho em matemática e inglês.

Assiduidade (presença e falta)

O desempenho dos alunos é afetado positivamente pela presença em sala de aula ou acesso eletrônico a essas aulas (Collett et al., 2007; MacCarey et al., 2007; Dollinger et al., 2008; Wieling e Hofman, 2010). Dallimore et al. (2010) realizou uma pesquisa que mostrou que a participação dos alunos em sala de aula melhora a sua performance. Eles também alegam que a frequência com que o aluno participa nas discussões em sala de aula é um ponto importante, dado que isso é uma oportunidade para participar e receber *feedback*. Stuart (2004) e Halabi (2006) verificaram que o *feedback* está relacionado com o desempenho.

Cortright et al. (2011) fez um experimento para verificar o efeito da frequência às salas de aulas por alunos de ambos os gêneros. Segundo os autores apenas as notas das estudantes do sexo feminino refletiu a assiduidade às aulas, enquanto as notas do estudante do sexo masculino não. Eles concluíram que a frequência às aulas é mais importante para os estudantes do sexo feminino. Arulampalam et al. (2012) analisaram um conjunto de dados de estudantes de Economia de uma universidade do Reino Unido para identificar efeitos da ausência nas aulas sobre o desempenho dos alunos. Os pesquisadores concluíram que a ausência nas aulas apresenta uma relação negativa com o desempenho.

Número de alunos por turma

Kokkelenberg et al. (2008) estudou como o número de alunos na sala de aula afeta o desempenho dos alunos e encontrou uma relação negativa entre os resultados obtidos pelos alunos e número de alunos nas salas onde eles estudaram. Cho et al. (2012) descobriram que a redução do tamanho da classe melhora os resultados dos testes dos alunos de matemática e leitura, no entanto, estes impactos são muito pequenos.

Bedard e Kuhn (2007), também analisaram o tamanho das salas de aulas, mas esta análise foi efetuada em outro ângulo. Os autores analisaram como o tamanho das salas de aula interfere na avaliação feita pelos alunos sobre o desempenho dos professores. Os professores em menores turmas tiveram melhor desempenho de acordo com os alunos entrevistados.

Driscoll et al. (2003) examina a influência do tamanho do distrito, tamanho da escola e o tamanho da classe. Eles encontraram um efeito negativo para o tamanho da escola e do tamanho da turma só para a escola primária.

O sistema de ar condicionado pode ser insuficiente se a classes com muitas pessoas. Lee et al. (2012) analisam a relação entre a qualidade ambiental interna (IEQ), em salas de

aula da universidade com ar condicionado e de desempenho de aprendizagem dos alunos. O número de queixas IEQ teve uma relação negativa com o desempenho dos alunos.

Interações sociais e colegas / colegas de sala / pares

Ellis et al. (2006) investigam a interação (face-to-face ou online) com colegas e professores para melhorar a aprendizagem. Para Payne e Israel (2010) interação entre pares deve ser considerada como uma ferramenta educacional. No estudo de Bakar et al. (2010), a influência dos pares foi relacionada com o desempenho.

2.3 Pesquisa Operacional em Administração e Contabilidade.

A pesquisa operacional abrange muitos métodos para melhorar a utilização dos recursos existentes e trazer ganhos econômicos. Programação linear, árvores de decisão, simulação Monte Carlo e redes PERT são alguns desses métodos.

Para White et al. (2011), pesquisa operacional é importante para todos os países, especialmente nos países em desenvolvimento e devem ser consideradas como uma parte do processo de desenvolvimento. Isso se deve ao fato de que nesses países a produtividade é menor e os ganhos com a otimização seriam maiores.

Roy (1994) afirma que a Pesquisa Operacional pode ser usada para auxiliar o processo de tomada de decisão. Em Administração de Empresas e Contabilidade muitas decisões importantes são tomadas e a Pesquisa Operacional pode ajudar. Muitos estudos mostram isso e existem aplicações em vários setores específicos tais como: gestão de fluxo aéreo (Matos e Ormerod, 2000); gestão de pescas (Lane, 1989; Bjorndal et al., 2004); gerenciamento de risco (Tezuka et al., 2005; Rezaie et al., 2007); previsão de gerenciamento de resultados (Tsai e Chiou, 2009); análise de crédito (Sohn e Kim, 2012); previsão de dificuldades financeiras (Chen, 2011) e detecção de fraudes (Monedero et al, 2011).

No Brasil há também vários exemplos de aplicações de Pesquisa Operacional em Administração e Contabilidade (Garcia, 1999; Scalabrin et al., 2006; Zuccolotto e Colodeti Filho, 2007; Campos, 2010; Garcia et al, 2010; Pacheco e Morabito, 2010; Saraiva Jr. et al, 2011; Tavares et al., 2011).

Nos negócios, entender os conceitos-chave da Pesquisa Operacional é importante não só para implementar soluções, mas também para interagir com especialistas que irão implementar estas soluções. Cibej (2002) argumenta que alguns membros do mundo corporativo, como empresários, gerentes e membros do conselho não têm um conhecimento mínimo de Pesquisa Operacional. Isso dificulta a sua participação ativa em equipes interdisciplinares, e, portanto, dificulta que certas decisões sejam postas em prática. Assim, estudar Pesquisa Operacional pode ser importante para implementar soluções, mas também para poder interagir melhor com outros profissionais.

3. Metodologia

Foram usadas as notas finais dos estudantes de graduação de uma universidade brasileira nos cursos de Administração de Empresas e Contabilidade na disciplina de Pesquisa Operacional. Ao todo foram analisadas 11 turmas (6 de Administração de Empresas e 5 de Contabilidade) que frequentaram este curso nos anos de 2009 e 2010. O curso foi oferecido no período da manhã (3 classes) e à noite (8 classes). O curso foi ministrado para todas as classes pelo mesmo professor. A cada semestre, os mesmos testes foram aplicados em todas as classes.

O desempenho dos alunos em cada semestre pode variar muito e afetar os resultados. O teste ANOVA foi realizado e observou que não houve diferenças significativas entre o desempenho dos alunos em cada semestre ($F = 1,136$). Foram excluídos dois estudantes de economia que cursaram a disciplina como disciplina optativa, dois estudantes estrangeiros e

Como Melhorar a Aprendizagem em Pesquisa Operacional? Uma Análise do Desempenho de Estudantes de...

dois membros externos que participaram do curso como alunos especiais. No total, 556 alunos foram considerados. Para que o aluno fosse aprovado era necessário que a média final fosse igual ou maior que 6 (seis).

O objetivo foi observar os fatores que poderiam influenciar o desempenho acadêmico. Foram considerados os seguintes fatores: sexo (masculino ou feminino), o curso (Administração ou Contabilidade), o período das aulas (manhã ou noite), o semestre (primeiro ou segundo) que o aluno foi matriculado, o número de faltas e a quantidade de colegas de seu grupo original.

Com base nas informações da literatura disponível algumas hipóteses foram formuladas.

Estudos anteriores analisam a influência do gênero no desempenho (Van der Berg e Hofman, 2005; Enge e Chesterfield, 2006; MacCarey et al., 2007; Byrne e Flood, 2008; Dollinger et al, 2008). No entanto, os resultados destes estudos são inconclusivos. Portanto, nossa primeira hipótese é a seguinte:

H1: Há uma diferença entre homens e mulheres nas séries finais.

Mesmo que as aulas e os testes aplicados em uma disciplina sejam iguais, os alunos de um determinado curso podem apresentar um desempenho diferente dos alunos de outro curso. Isso pode ocorrer pelo fato de que assuntos que ajudam a compreensão da disciplina pode ser parte do currículo de um determinado curso e não ser parte do currículo do outro curso. Com isso, poderiam existir diferenças motivacionais. Como exemplo pode-se citar Wieling e Hofman (2010), cujo estudo mostrou que estudantes de Direito obtiveram notas mais altas na disciplina de Direito Europeu do que estudantes de outros cursos. No caso deste artigo, não há nenhuma base teórica para crer que os cursos (Administração de Empresas e Contabilidade) poderiam fornecer um desempenho diferenciado. Por isso:

H2: Há uma diferença entre as notas finais obtidas pelos alunos de Administração de Empresas e os de Contabilidade.

No Brasil, muitos postos de trabalho e de estágio exigem a presença dos alunos durante a manhã. Assim, é possível que muitos alunos que escolheram o período noturno para cursar a disciplina exercem atividades profissionais durante o dia. Conciliar as atividades profissionais e acadêmicas, nem sempre é fácil. Por causa de pressões do mercado, o aluno noturno pode frequentar os cursos com menos compromisso. Van der Berg e Hofman (2005) descobriram que os alunos que trabalham mais de 12 horas por semana têm uma diminuição no desempenho. Salamonson et al. (2012) também encontraram uma relação negativa entre o período de trabalho remunerado e do desempenho acadêmico. Assim, podemos supor que os alunos do período matutino devem apresentar um desempenho superior em relação aos alunos do período noturno. Portanto, nossa hipótese é a seguinte:

H3: As notas finais dos alunos do período matutino são mais altas do que as notas finais dos alunos do período noturno.

O vestibular para ingresso na Universidade analisada ocorre anualmente. Os alunos que obtêm as notas mais altas são matriculados no primeiro semestre do ano e os outros no segundo semestre. Assim, os alunos matriculados no primeiro semestre poderiam repetir esse bom desempenho durante o curso. Por outro lado, o vestibular pode não ser um parâmetro adequado, pois aborda muitas questões que não estão diretamente relacionadas com cursos de Administração de Empresas e Contabilidade. A disciplina de Pesquisa Operacional é oferecida aos alunos do segundo ano, assim, pode-se pressupor que a influência vestibular deveria ter sido mitigada. No entanto, os estudos anteriores do Nonis et al. (2005), Byrne e Flood (2008), Payne e Israel (2010) e Whyte et al. (2011) encontraram uma relação entre o desempenho na universidade e habilidades acadêmicas anteriores. Assim, temos a seguinte hipótese:

H4: Os estudantes inscritos no primeiro semestre (com a maior pontuação no vestibular) têm notas finais mais altas.

Embora todos os temas explicados estejam disponíveis em livros, a presença do professor é considerada importante. O professor pode explicar o conteúdo de diferentes formas, responder a perguntas, direcionar o estudo e alterar o nível de motivação dos alunos. O trabalho de Dallimore et al. (2010) e Wieling e Hofman (2010) encontraram uma relação positiva entre a presença (física ou eletrônica) do aluno e do desempenho acadêmico e Arulampalam et al. (2012) encontraram uma relação negativa entre o número de faltas e desempenho. Assim, podemos supor que um maior número de faltas deve corresponder a notas baixas.

H5: Os alunos com maior número de faltas têm menores notas.

Alguns estudos consideram o número de alunos em sala de aula como um fator que influencia o desempenho. Com mais alunos na sala, o sistema de ar condicionado pode não ser suficiente, alguns alunos podem sentar-se em uma posição de baixa visibilidade do quadro e o professor pode não ter tempo para responder a todas as perguntas dentro do período de aula. Além disso, o ruído de vários alunos sussurrando também pode ser um fator negativo. As pesquisas de Kokkelenberg et al. (2008) e Cho et al. (2012) indicam que os alunos de classes maiores tiram notas mais baixas. Assim, podemos supor que um maior número de alunos em sala de aula deve corresponder a notas baixas.

H6: Estudantes em salas com mais alunos têm notas finais mais baixas.

No Brasil, ao entrar na universidade, os estudantes que fazem o mesmo curso (contabilidade ou administração de empresas) e período (manhã ou noite) são matriculados nas mesmas disciplinas. Isso pode criar um sentimento de grupo. No entanto, dificilmente este grupo inicial perdura até a formatura. Alguns alunos podem antecipar ou adiar disciplinas, podem reprovar em algumas disciplinas, ou deixar a universidade por alguns semestres. Além disso, um estudante que originalmente começou a frequentar a universidade no período da manhã pode decidir participar de alguns cursos (ou mesmo todos) de noite e vice-versa. Ter colegas de seu grupo original pode facilitar o processo de aprendizagem (trocar materiais de estudo, responder a dúvidas com colegas ou com um grupo de estudo) e aumentar os níveis de motivação e empenho. Em contrapartida, o aluno que não tem membros originais do seu grupo poderia ter mais dificuldade.

H7: Os estudantes que fazem o curso, juntamente com os colegas de seu grupo original têm notas finais mais altas.

4. Resultados

Foi criado um modelo de regressão para prever a notas finais usando cada hipótese como uma variável. O modelo apresentou um R-quadrado ajustado de 0,439, ou seja, o modelo explica 43,9% da variância da nota final. A Tabela 1 mostra os coeficientes da regressão para cada variável e os níveis de significância pelo teste t bicaudal.

A H1 foi confirmada ao nível de 5% ($p = 0,036$). Isso mostra que estudantes do sexo feminino apresentam as notas finais mais elevados do que os do sexo masculino. Isso está em conformidade com o artigo de Van der Berg e Hofman (2005), mas ao contrário de outras pesquisas (Enge e Chesterfield, 1996; MacCarey et al., 2007; Byrne e Flood, 2008; Dollinger et al., 2008).

A H2 não foi confirmada, o curso não nos ajuda a prever o desempenho do aluno. Esta situação é o contrário do que é afirmado por Wieling e Hofman (2010).

A H3 foi confirmada ao nível de 1% ($p = 0,004$). Esta hipótese vai contra o que é afirmado por Lima, Medeiros e Araújo (2002), que argumentam que as aulas no período matutino afetam a qualidade do sono e tempo dos alunos e que, finalmente, afeta o

Como Melhorar a Aprendizagem em Pesquisa Operacional? Uma Análise do Desempenho de Estudantes de...

desempenho acadêmico dos alunos. A suposição de que os alunos do período noturno têm menos tempo disponível para estudar, devido a um maior número e horas dedicadas ao trabalho, precisa ser verificada por meio de questionários.

Tabela 1: Coeficientes da regressão e níveis de significância

Modelo	Coefficientes padronizados	t	P valor
	Beta		
(Constante)		22,128	0,000
Gênero	0,068	2,100	0,036
Curso	-0,028	-0,718	0,473
Período	-0,105	-2,859	0,004
Semestre	-0,091	-2,847	0,005
Faltas	-0,609	-18,041	0,000
Tamanho	0,071	1,703	0,089
Colegas	0,106	3,078	0,002

A H4 foi confirmada ao nível de 1% ($p = 0,005$). Assim como a pesquisa Nonis et al. (2005), Byrne e Flood (2008), Payne e Israel (2010) e Whyte et al. (2011), que observou uma relação entre o desempenho na universidade e habilidades acadêmicas anteriores, este artigo identificou que o desempenho do Vestibular continua presente mesmo depois de alguns semestres.

A H5 foi confirmada em 1% ($p < 0,000$). Os resultados são consistentes com pesquisas por Dallimore et al. (2010), Wieling e Hofman (2010) e Arulampalam et al. (2012) também observaram uma correlação positiva entre a presença (física ou eletrônica) do aluno e desempenho acadêmico. Além disso, a relevância da presença no desempenho do aluno também pode ser explicado pelo trabalho de Stuart (2004), que mostra a relação entre o feedback imediato e desempenho dos alunos. De acordo com a pesquisa de Stuart (2004) alunos que tinham um feedback imediato tiveram melhor avaliação. A presença em sala de aula pode facilitar esse feedback.

A Figura 1 mostra como a média das notas finais varia de acordo com o número de faltas.

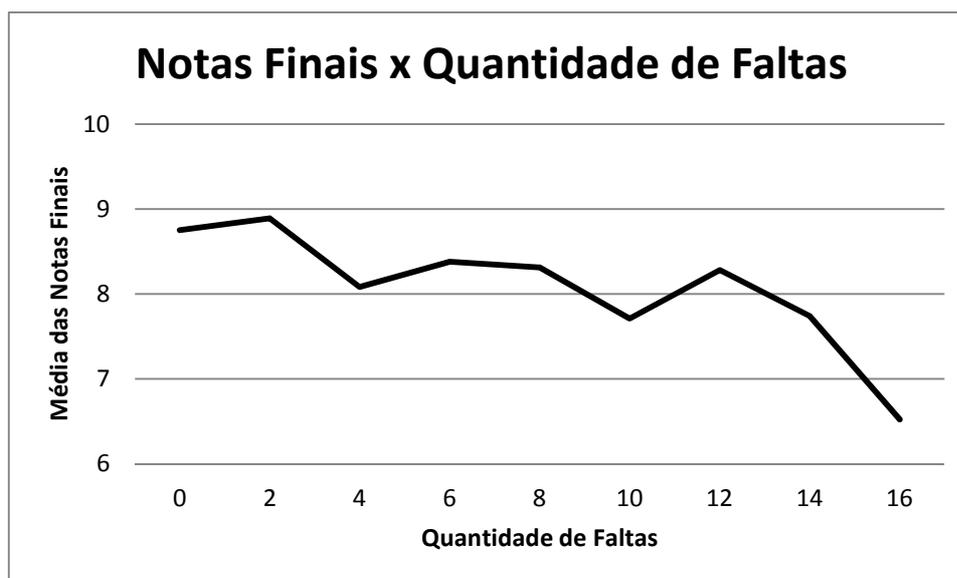


Figura 1: Notas finais versus a quantidade de faltas.

A H6 não foi confirmada. As notas dos alunos não foram afetadas pelo tamanho das classes em que os alunos estudaram. Este estudo mostrou resultados diferentes em relação às pesquisas de Kokkelenberg et al. (2008) e Cho et al. (2012).

A H7 foi confirmada ao nível de 1% ($p = 0,002$). Isto significa que a quantidade de colegas do grupo original está relacionada com as notas finais. Com mais colegas do grupo original, as notas finais são maiores. Além disso, observou-se que a chance de reprovar diminui à medida que o número de colegas de trabalho aumenta. Na Figura 2, podemos ver que a presença de colegas do seu grupo original reduz a taxa de reprovação.

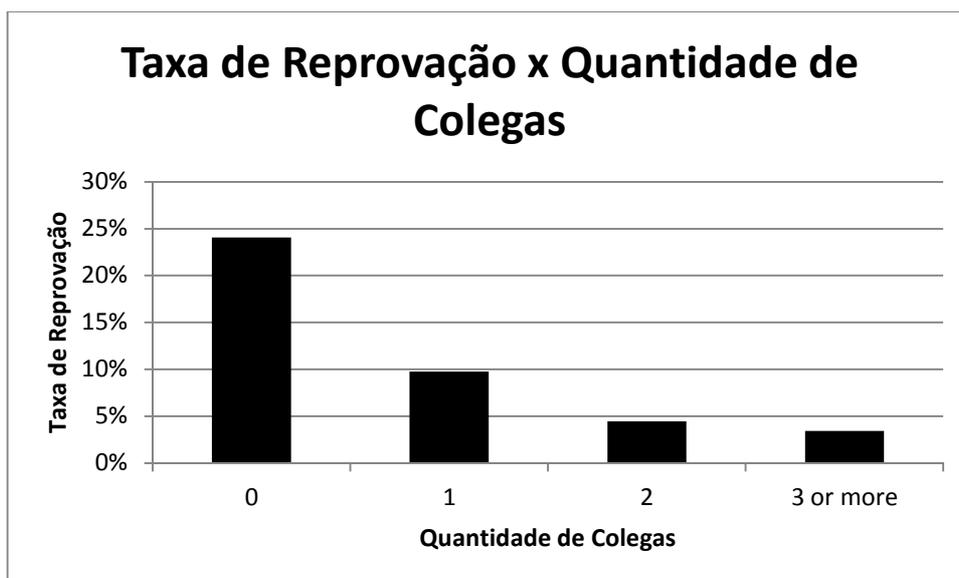


Figura 2: Taxa de reprovação versus a quantidade de colegas.

Em particular, nota-se que a taxa de reprovação cai significativamente com a presença de pelo menos um colega de seu grupo original. Isso pode ser interessante também para o contexto de outros países, onde os currículos são mais livres. Neste caso, quando um aluno for se matricular em uma disciplina, parece ser interessante convencer outro colega a também cursar a disciplina. A relação entre as variáveis independentes também pode ser interessante. As correlações são apresentadas na tabela 2 abaixo.

Tabela 2: Correlações entre as variáveis.

		Gênero	Curso	Período	Semestre	Faltas	Tamanho	Colegas
Gênero	Pearson Correlation	1	0,063	0,033	0,028	-0,091*	0,054	0,023
	Sig. (2-tailed)		0,139	0,436	0,504	0,031	0,201	0,593
	N	556	556	556	556	556	556	556
Curso	Pearson Correlation	0,063	1	0,134**	-0,034	-0,001	-0,476**	-0,216**
	Sig. (2-tailed)	0,139		0,002	0,423	0,980	0,000	0,000
	N	556	556	556	556	556	556	556
Período	Pearson Correlation	0,033	0,134**	1	0,100*	-0,002	0,344**	-0,112**
	Sig. (2-tailed)	0,436	0,002		0,018	0,963	0,000	0,008
	N	556	556	556	556	556	556	556
Semestre	Pearson Correlation	0,028	-0,034	0,100*	1	-0,060	0,058	0,005
	Sig. (2-tailed)	0,504	0,423	0,018		0,159	0,170	0,901
	N	556	556	556	556	556	556	556

Faltas	Pearson Correlation	-0,091*	-0,001	-0,002	-0,060	1	0,084*	-0,291**
	Sig. (2-tailed)	0,031	0,980	0,963	0,159		0,049	0,000
	N	556	556	556	556	556	556	556
Tamanho	Pearson Correlation	0,054	-0,476**	0,344**	0,058	0,084*	1	0,077
	Sig. (2-tailed)	0,201	0,000	0,000	0,170	0,049		0,071
	N	556	556	556	556	556	556	556
Colegas	Pearson Correlation	0,023	-0,216**	-0,112**	0,005	-0,291**	0,077	1
	Sig. (2-tailed)	0,593	0,000	0,008	0,901	0,000	0,071	
	N	556	556	556	556	556	556	556

* Significante ao nível de 5% e ** Significante ao nível de 1%.

As mulheres apresentaram menos faltas do que os homens ($p = 0,031$), que pode ajudar a explicar o desempenho superior das mulheres. Isto está de acordo com Cortright et al. (2011) que mostram a importância da presença (comparecimento) dos alunos do sexo feminino.

Há mais estudantes de contabilidade tendo aulas à noite ($p = 0,002$) e aulas de contabilidade têm menos alunos ($p = 0,000$) e com menos colegas ($p = 0,000$). Os alunos do período noturno estão relacionados com os alunos matriculados no segundo semestre ($p = 0,018$) e as classes maiores ($p = 0,000$). Por outro lado, os alunos que cursaram a disciplina pela manhã apresentaram mais colegas ($p = 0,008$).

Ausências estão relacionadas com classes grandes ($p = 0,049$) e poucos colegas ($p = 0,000$). Aqui podemos ter uma possível explicação para um maior comparecimento. Ter mais colegas do grupo original pode incentivar o aluno a ir para as aulas.

5. Conclusões

O trabalho analisou fatores que podem ter afetado o desempenho de 556 alunos de graduação nos cursos de Contabilidade e Administração de Empresas na disciplina de Pesquisa Operacional em uma universidade brasileira.

Os resultados apontam para um nível de significância de 1% que os alunos que estudaram no período matutino tinham notas melhores do que os alunos que estudavam no período noturno; os alunos de primeiro semestre (com pontuações melhores no vestibular) apresentaram notas melhores do que os estudantes de segundo semestre, o que está de acordo com Nonis et al (2005), Byrne e Flood (2008), Payne e Israel (2010) e Whyte et al. (2011); também foi observado que os alunos que fazem a disciplina com mais colegas do grupo original têm notas mais finais altas.

Além disso, os resultados indicam a um nível de significância de 5% que as alunas tiveram notas finais superiores a estudantes do sexo masculino, o que é semelhante ao resultado de Van der Berg e Hofman (2005). No entanto as relações entre o curso (Administração de Empresas ou Contabilidade) e do tamanho da classe com as notas finais não foram significativas.

5.1 Aplicações Práticas

Os resultados podem ser úteis para os estudantes, professores e outros profissionais da educação visto que a pesquisa colabora para a compreensão dos fatores que afetam na aprendizagem.

Com base nesses resultados, os alunos podem se sentir mais motivados para assistir as aulas e para interagir com outros alunos.

Professores e instituições educacionais podem encontrar formas de melhorar o ensino de aulas no período noturno, para promover aulas de reforço para os alunos com piores notas na faculdade, e para implementar as sessões de instrução complementar e tutoria.

5.2 Limitações e estudos futuros

Esta pesquisa não pode explorar todos os fatores que influenciam o desempenho dos alunos. No entanto, a revisão da literatura realizada neste trabalho apresenta vários fatores que podem ser analisados em pesquisas futuras. Vale lembrar que esta pesquisa é restrita a uma disciplina (Pesquisa Operacional) e a uma universidade. Novas pesquisas podem ser realizadas para outros contextos e comparadas com esta.

Como afirmado anteriormente, seria interessante investigar a suposição de que os alunos do período noturno têm menos tempo disponível para estudar, devido a um maior número de horas dedicadas a uma carreira profissional. Essa dúvida poderia ser verificada por meio de questionários.

Para uma melhor compreensão do desempenho acadêmico, novas pesquisas podem ser direcionadas para entender como o desempenho acadêmico está relacionado a fatores sociais, culturais e demográficos. Pode ser pesquisada a relação entre bolsa de estudos e desempenho dos alunos, assim como a influência da participação desses alunos em atividades científicas nas notas finais dos estudantes. A presença em aula e a disponibilidade de monitores também podem ser observadas em outras pesquisas.

A forma como o material do curso é disponibilizado para os alunos podem importar. Na universidade analisada, os fotocopiadoras têm longas filas, que consomem bastante tempo dos estudantes. Se o professor fornece todo o material no início do semestre, o tempo de espera nos fotocopiadoras poderia ser reduzido. Se o professor envia o material eletronicamente, o estudante pode imprimir em casa ou ler no computador. Recentemente, Rockinson-Szapkiw et al. (2013) examinaram a relação entre o formato de livro (eletrônico e em papel) e descobriram que o livro eletrônico é tão eficaz para a aprendizagem, quanto o livro didático tradicional.

E, finalmente, propõe-se para trabalhos futuros verificar com mais profundidade a importância da presença de colegas do grupo original. Para isso, uma pesquisa qualitativa pode ser realizada para identificar como a presença de mais colegas afeta o aprendizado.

Referencias

Aertgeerts, B. and Buntinx, F. (2002) The Relation Between Alcohol Abuse or Dependence and Academic Performance in First-Year College Students, *Adolescent Health Brief*, 31(3), pp.223-225.

Arulampalam, W.; Naylor, R. A. and Smith, J. (2012) Am I missing something? The effects of absence from class on student performance, *Economics of Education Review*, 31(4), pp. 363-375.

Bakar, K. A et al. (2010) Relationships between university students' achievement motivation, attitude and academic performance in Malaysia, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(2), pp 4906-4910.

Bedard, K. and Kuhn, P. (2007) Where class size really matters: Class size and student ratings of instructor effectiveness, *Economics of Education Review*, 27, pp. 253–265.

Benjelloun, H. (2009) An empirical investigation of the use of humor in university classrooms, *Education, Business and Society: Contemporary Middle Eastern Issues*, 27(3), pp. 312-322.

Besoluk, S. (2011) Morningness–eveningness preferences and university entrance examination scores of high school students, *Personality and Individual Differences*, 50, pp. 248-252.

Bjorndal, T.; Lane, D. E. and Weintraub, A. (2004) Operational research models and the management of fisheries and aquaculture: a review, *European Journal of Operational Research*, 156(3), pp. 533-540.

Born, J.; Rasch, B. and Gais, S.. (2006) Sleep to Remember, *The Neuroscientist*, 12(5), pp. 410- 425.

Brans, J. P. and Macharis, C. (1997) Play theatre: a new way to teach O.R., *European Journal of Operational Research*. 99(2), pp. 241-247.

Broomhall, D. E. and Johnson, T. G. (1994) Economic factors the influence educational performance in rural schools, *American Journal Agricultural Economics*, 76(3), pp. 557-567.

Byrne, M. and Flood, B. (2008) Examining the relationships among background variables and academic performance of first year accounting students at an Irish University, *Journal of Accounting Education*, 26(4), pp. 202-212.

Campos, R. T. (2011) Avaliação sob risco da capacidade de pagamento por água bruta de produtores da bacia do Jaguaribe (CE), *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 48(2), pp. 357-380.

Chen, M. (2011) Predicting corporate financial distress based on integration of decision tree classification and logistic regression, *Expert Systems with Applications*, 38(9), pp. 11261-11272.

Cho, H.; Glewwe, P. and WHITLER, M. (2012) Do reductions in class size raise students' test scores? Evidence from population variation in Minnesota's elementary schools, *Economics of Education Review*, 31(3), pp. 77-95.

Cibej, J. A. (2002) Operations research education for forgotten populations, *European Journal of Operational Research*, 140(2), pp. 225-231.

Collett, P.; Gyles, N. and Hrasky, S. (2007) Optional formative assessment and class attendance: their impact on student performance, *Global Perspectives on Accounting Education*, 4, pp. 41-59.

Cornachione JR, E. B. and Guerreiro, R. (2007) Tempo de realização de prova e performance dos alunos: aspectos do processo de avaliação formal com base em instrumentos objetivos, *BASE – Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos*, 4(3), pp. 223-232.

Cortright, R. N. et al (2011) Does sex (female versus male) influence the impact of class attendance on examination performance?, *Advances In Physiology Education*, 35(4). pp.416-420.

Dallimore, E. J.; Hertenstein J. H. and Platt M. B. (2010) Class Participation in Accounting Courses: Factors That Affect Student Comfort and Learning, *Issues in Accounting Education*, 25(4), pp. 613-629.

Dollinger, S. J.; Matyja, A. M. and Huber, J. L. (2008) Which factors best account for academic success: those which college students can control or those they cannot?, *Journal of Research in Personality*, 42(4), pp. 872-885.

Driscoll, D.; Halcoussis, D. and Svorny, S. (2003) School district size and student performance, *Economics of Education Research*, 22(2), pp. 193-201.

Ellis, R. A. et al (2006) How and What university students learn through online and face-to-face discussion: conceptions, intentions and approaches, *Journal of Computer Assisted Learning*, 22(4), pp. 244-256.

Enge, K. I. and Chesterfield, R. (1996) Bilingual education and student performance in Guatemala, *International Journal of Educational Development*, 16(3), pp. 291-302.

Ersoy, S. and Kuçuk, H. (2010) The effect of a new teaching methodology on learning performances of automotive - mechatronics students, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(2), pp.310–316.

Etter, E. R.; Burmeister, S. L. and Elder, R. J. (2000) Improving student performance and retention via supplemental instruction, *Journal of Accounting Education*, 18(4), pp. 355-368.

Garcia, S. (1999) Decisão sobre mix de produtos financeiros: o caso da agência estrela. *Cadernos de Estudos FIECAFI*, 20, pp. 1-21.

Garcia, S.; Lustosa, P. R. B. and Barros, N. R. (2010) Aplicabilidade do método de simulação de monte Carlo na previsão dos custos de produção de companhias industriais: o caso da companhia vale do rio doce, *Revista de Contabilidade e Organizações*, 4(10), pp. 152-173.

Gelardi, A. M. G. and Emby, C. E. (2005) The “shock” factor in students’ performance in accounting examinations, *Advances in Accounting*, 21, pp. 219-231.

Halabi, A. K. (2006) Applying instructional learning efficiency model to determine the most efficient feedback for introductory accounting, *Global Perspectives on Accounting Education*, 3, pp. 93-113.

Hassanbeigia, A. and Askarib, J.(2010) A study of the most important risk factors of motivational deficiencies in university students, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 5, pp. 1972–1976.

Hew, K. F. (2011) Students’ and teachers’ use of facebook, *Computers in Human Behavior*, 27(2), pp. 662-676.

Junco, R. (2012) Too much face and not enough books: the relationship between multiple indices of Facebook use and academic performance. *Computers in Human Behavior*. 28(1), pp. 187-198.

Kantomaa, M. T. et al (2010) Physical activity, emotional and behavioural problems, maternal education and self-reported educational performance of adolescents, *Health Education Research*. V. 25(2), pp. 368-379.

Kokkelenberg, E. C.; Dillon, M. and Christy, S. M. (2008) The effects of class size on student grades at a public university, *Economics of Education Review*, 27(2), pp. 221-233.

Kwak, N. K.; Schniederjans, M. J. and Warkentin, K. S. (1991) An application of linear goal programming to the marketing distribution decision, *European Journal of Operational Research*, 51(3), pp. 334-344.

Lane, D. E. (1989) Operational research and fisheries management, *European Journal of Operational Research*, 42(3), pp. 229-242.

Lee, M. C. et al (2012) Student learning performance and indoor environmental quality (IEQ). *Building and Environmental*. 49, p. 238-244.

Lima, P. F.; Medeiros, A. L. D. and Araujo, J. F. (2002) Sleep-wake pattern of medical students: early versus late class starting time, *Brazilian journal of medical and biological research*, V.35(11), pp. 1373-1377..

Macedo-Rouet, M. et al (2009) Students' performance and satisfaction with web vs. paper-based practice quizzes and lecture notes, *Computers and Education*, 53(2), pp. 375-384.

Malgwi, C. A. (2006) Discerning accounting and non-accounting students' perceptions in the first course in accounting as a proxy for separate course delivery, *Global Perspectives on Accounting Education*, 3, pp. 67-91.

Matos, P. L. and Ormerod, R. (2000) The application of operational research to European air traffic flow management – understanding the context, *European Journal of Operational Research*, 123(1), pp. 125-144.

Mccarey, M.; Barr, T. and Rattray, J. (2007) Predictors of academic performance in a cohort of pre-registration nursing students, *Nurse Education Today*, 27(4), pp. 357-364.

Monedero, I. et al (2012) Detection of frauds and other non-technical losses in a power utility using Pearson coefficient, Bayesian networks and decision trees, *Electrical Power and Energy Systems*, 34, pp. 90-98.

Nie, G. et al (2011) Credit card churn forecasting by logistic regression and decision tree, *Expert Systems with Applications*, 38(12), pp. 15273-15285.

Nonis A. S. et al. (2005) Changes in college student composition and implications for marketing education: revisiting predictors of academic success, *Journal of Business Research*, 58(3), pp. 321-329.

Pacheco, J. V. A. and Morabito, R. (2010) Otimização de fluxos em redes na gestão financeira do caixa: aplicação em uma empresa agroindustrial, *Produção*, 20(2), pp. 251-264.

Payne, J. and Israel, N. (2010) Beyond teaching practice: exploring individual determinants of student performance on a research skills module, *Learning and Individual Differences*, 20(3), pp. 260-264.

Cesar Duarte Souto-Maior, C. D.; Borba, J. A.; Knupp, P. S.

Polli, Marcos et al (2008) Análise comparativa das inteligências múltiplas dos graduandos dos cursos de Administração e Ciências Contábeis. *Revista Eletrônica de Ciência Administrativa*, 7, p. 1-12.

Plant, E. A. et al (2005) Why study time does not predict grade point average across college students: implications of deliberate practice for academic performance, *Contemporary Educational Psychology*, 30(1), pp. 96-116.

Rezaie, K. et al (2007) Using extended Monte Carlo simulation method for the improvement of risk management: consideration of relationships between uncertainties, *Applied Mathematics and Computations*, 190(2), p. 1492-1501.

Rockinson-Szapkiw, A. J et al (2013) Eletronic versus tradicional print textbooks: a comparison study on the influence of university students' learning, *Computers and Education*, 63, pp. 259-266.

Rotenstein, A.; Davis, H. Z. and Tatum, L. (2009) Early birds versus just-in-timers: the effect of procrastination on academic performance of accounting students, *Journal of Accounting Education*, 27(4), p. 223-232.

Roy, B. (1994) On operational research and decision aid, *European Journal of Operational Research*, 73, pp. 23-26.

Salamonson, Y. et al (2012) The impact of term-time paid work on academic performance in nursing students: a longitudinal study, *International Journal of Nursing Studies*, 49(5), pp. 579-585.

Saraiva Jr., A. F.; Tabosa, C. M. and Costa, R. P. (2011) Simulação de monte carlo aplicada à análise econômica de pedido, *Produção*, 21(1), pp.149-164.

Scalabrin, I. et al (2006) Programação linear: estudo de caso com utilização do solver da Microsoft Excel, *Revista Universo Contábil*, 2(2), pp. 54-66.

Smeets, T. (2011) Acute stress impairs memory retrieval independent of time of day, *Psychoneuroendocrinology*, 36(4), pp. 495-501.

Sohn, S. Y. and Kim, J. W. (2012) Decision tree-based technology credit scoring for start-up firms: Korean case, *Expert Systems with Applications*, 39(4), pp. 4007-4012.

Stuart, I. (2004) The impact of immediate feedback on student performance: An exploratory study in Singapore, *Global Perspectives on Accounting Education*, 1, pp. 1-15.

Tavares, B. S. et al (2011) Análise de risco e otimização de recursos hídricos e retorno financeiro em nível de fazenda, *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 15(4), p. 338-246.

Tezuka, S.; Murata, H.; Tanaka, S. and Yumae, S. (2005) Monte Carlo grid for financial risk management, *Future Generation Computer Systems*, 21(5), p. 811-821.

Thongphat, N. (2012) A survey of thai student performance in mathematics and English: evaluating the effect of supplementary tutoring, *Procedia Economics and Finance*, 2, p. 353-362.

Tsai, C.; Chiou, Y. (2009) Earnings management prediction: a pilot study of combining neural networks and decision trees, *Expert Systems with Applications*, 36(3), p. 7183-7191.

Van Der Berg, M. N. and Hofman, W. H. A. (2005) Student success in university education: a multi-measurement study of the impact of student and faculty factors on study progress, *Higher Education*, 50, p. 413-446.

Vitasari, P. et al (2010) The relationship between study anxiety and academic performance among engineering students, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8, pp. 490-497.

White, L.; Smith, H. and Currie, C. (2011) OR in developing countries: a review, *European Journal of Operational Research*, 208, pp. 1-11, 2011.

Whyte, D. G.; Madigan, V. and Drinkwater, E. J (2011) Predictors of academic performance of nursing and paramedic students in first year bioscience, *Nurse Education Today*. 31(8), pp. 849-854.

Wieling, M. B. and Hofman, W.H. A. (2010) The impact of online video lecture recordings and automated feedback on student performance. *Computers and Education*. 54(4), pp. 992-998.

Zuccolotto, R. and Colodeti Filho, E. (2007) Gerenciamento de preços em empresas de pequeno porte por meio do custeio variável e do método de Monte Carlo. *Enfoque: Reflexão Contábil*. 26(3), p. 39-52.