



Revista Base (Administração e Contabilidade)
da UNISINOS

E-ISSN: 1984-8196

cd@unisinos.br

Universidade do Vale do Rio dos Sinos
Brasil

MARETH, TACIANA; WICKSTROM ALVES, TIAGO; DE BORBA, GUSTAVO SEVERO
SIMULAÇÃO COMO PROCEDIMENTO DE APOIO À GESTÃO DE CUSTOS: UM ESTUDO DE
CASO NUMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR
Revista Base (Administração e Contabilidade) da UNISINOS, vol. 9, núm. 2, abril-junio, 2012, pp. 162-
173
Universidade do Vale do Rio dos Sinos
São Leopoldo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337228650005>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

SIMULAÇÃO COMO PROCEDIMENTO DE APOIO À GESTÃO DE CUSTOS: UM ESTUDO DE CASO NUMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

*SIMULATION AS A PROCEDURE TO SUPPORT THE MANAGEMENT OF COSTS:
A CASE STUDY IN A HIGHER EDUCATION INSTITUTION*

TACIANA MARETH
tacianamareth@yahoo.com.br

TIAGO WICKSTROM ALVES
twa@unisinos.br

GUSTAVO SEVERO DE BORBA
gborba@unisinos.br

RESUMO

A liberalização do ensino superior, nos anos recentes, levou a um incremento de instituições privadas e à geração de novos cursos ofertados por elas, em uma dimensão maior dentro da história brasileira. Esse movimento gerou dificuldades financeiras para a expressiva maioria das Universidades Comunitárias ou Confessionais, premidas pela concorrência em preço das pequenas faculdades, muitas vezes descompromissadas com a qualidade. Essa dificuldade motivou a realização desta pesquisa, que teve como objetivo construir um procedimento que auxiliasse na gestão de custos. Essa análise deu-se via estudo de caso, tendo o processo de registros e matrículas da Secretaria Acadêmica de uma Instituição de Ensino Superior como objeto de estudo. Trata-se, pois, de um estudo aplicado e quantitativo em que foram coletados dados primários (taxas de chegada, de atendimento, de efetivação e de desistência), e esses analisados por funções estatísticas e modelagem para processos de simulação. A conclusão principal foi um diagnóstico da eficácia desse procedimento no que se refere ao volume e nível de informação, que foi capaz de agregar informações quantificadas que permitiram uma melhor avaliação de custos, que de outra forma não seria possível, contribuindo, assim, para a melhoria da qualidade do serviço e da gestão dos custos.

Palavras-chave: gestão de custos, simulação, universidades.

ABSTRACT

The liberalization of higher education in recent years has led to an increase in the number of private institutions and to the establishment of new courses offered by them, in a comparatively greater volume in Brazilian history. This development has created financial difficulties for the vast majority of community or confessional universities, pressured by the competition in terms of price from smaller colleges that often lack quality. This difficulty led to the research project discussed in this article that aimed to create a procedure which might help improve the cost management. Its analysis was done via a case study focusing on the process of registration and enrollment of the Academic Secretariat of a higher education institution. It is, therefore, an applied and quantitative study where primary data (rates of arrival, of service, of services concluded and of services failed) were collected and analyzed through statistical functions

and modeling for simulation process. Its main conclusion consists of a diagnosis of the effectiveness of this procedure as regards the volume and level of information, which could aggregate quantified information that made it possible to have a better assessment of costs, which otherwise would not have been possible, thus helping to improve the quality of service and the management of costs.

Key words: cost management, simulation, universities.

INTRODUÇÃO

A liberação do Governo Federal para a abertura de instituições de ensino superior (IES), ocorrida a partir de 1994, gerou um aumento significativo na competição deste segmento. Entre 1995 e 2000, o número dessas IES cresceu 46,7% no Brasil, sendo que, na Região Sul, foi de 73,1% (BRDE, 2002). Evidencia-se que esse acirramento competitivo deu-se tanto em decorrência desse incremento de IES, como em função de que muitas delas instalaram-se visando à concorrência via preços.

Essas alterações de mercado têm gerado crises econômico-financeiras nas universidades. Um dos elementos determinantes destas crises é a exigência mínima, para as universidades, de um terço do corpo docente ser titulado como mestre ou doutor e a necessidade de realização de pesquisa, enquanto que, para as faculdades e centros universitários, estas não são necessárias. Como a remuneração em universidades é feita com base na titulação, professores com maior titulação pressionam o custo da hora/aula. Ainda, a pesquisa é conduzida, normalmente, por professores titulados e que necessitam de tempo para ela. Os resultados da pesquisa são, em sua expressiva maioria, produção científica, que, embora de custos elevados, não resulta em retorno financeiro para as instituições. Evidencia-se ainda que as receitas das instituições privadas de ensino superior são decorrentes, basicamente, da receita de mensalidades de aulas.

Esses fatores fazem com que as universidades tenham um custo elevado em relação às pequenas faculdades, inviabilizando a concorrência via preço e, ao mesmo tempo, necessitem de escala, que se torna difícil de obter em função do maior número de instituições disputando o mercado. Nesta questão, gera-se um problema adicional: em função de elas terem sido organizadas para atender um número elevado de alunos, a não ocupação de suas estruturas gera um custo médio elevado para os alunos que devem cobrir a ociosidade dos fatores. A título de exemplificação de quão grave tem sido essa situação para as universidades, cita-se o caso delas no Rio Grande do Sul, que, em 2005, tiveram apenas 61% de preenchimento das vagas oferecidas (INEP, 2005).

Assim, a gestão de custos passa a ser um fator fundamental para as universidades na mitigação dos efeitos da concorrência. No entanto, para isso, os gestores destas instituições necessitam de informações precisas e acuradas sobre

suas atividades efetivas e instrumentos que permitam avaliar suas atividades de forma a gerarem subsídios para a tomada de decisão. Logo, a busca de métodos e ferramentas que evidenciem essas informações e apoiem a tomada de decisão é determinante para a maximização do desempenho das mesmas.

Um desses instrumentos é a simulação, que, "apesar de ser explorada por pesquisadores e indústria, ainda é uma técnica que não tem mostrado à sociedade toda sua potencialidade e benefícios que pode trazer àqueles que a utilizam eficientemente" (Vieira, 2006, p. 1). Embora ela possa apoiar o processo de tomada de decisão nas instituições de ensino, ainda são poucos os trabalhos que apresentam aplicações efetivas nessa área. Um exemplo dessa aplicação pode ser encontrado em Frank *et al.* (2007), que simularam o processo de atendimento aos clientes do Restaurante Universitário (RU) da Universidade Nacional de Misiones (Argentina), para avaliar alternativas que permitissem reduzir o tempo de espera nos postos de atendimento.

Esses dois elementos – gestão de custos e simulação – constituem o tema desse artigo, que tem como objetivo avaliar a utilização da simulação como procedimento de apoio à gestão de custos na Secretaria Acadêmica de uma instituição de ensino superior. A instituição em estudo é comunitária, sem fins lucrativos, e situa-se na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. A universidade possui 24 cursos de graduação e nove cursos de pós-graduação, com mais de 4 mil alunos. Em 2007, ela contava com 301 funcionários e 335 professores (50% desses com título de mestre ou doutor).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esse capítulo tem como finalidade discutir a gestão dos custos e evidenciar as contribuições da simulação para a redução de custos. Portanto, inicia-se com a gestão de custos e, posteriormente, tem-se a simulação como ferramenta de apoio à decisão.

GESTÃO DE CUSTOS

A contabilidade é a área de conhecimento que, na qualidade de ciência aplicada, tem a metodologia especialmente concebida para "captar, registrar, acumular, resumir e interpretar os fenômenos que afetam as situações patrimoniais, financeiras e econômicas" da empresa (Iudícibus, 1998, p. 19).

Ela tem como subárea a contabilidade de custos, que, a partir desses registros, busca identificar os custos dos serviços ou dos diversos produtos fabricados por uma empresa.

Segundo Horngren *et al.* (2004, p. 2), a contabilidade de custos "mede e relata informações financeiras e não financeiras relacionadas ao custo de aquisição ou à utilização de recursos em uma organização".

Nesse contexto e com o intuito de apurar os custos, é importante diferenciar alguns termos, como custos e despesas. Na contabilidade, custos são um "desembolso de caixa ou seu equivalente, ou o compromisso de pagar em espécie no futuro, com o propósito de gerar receitas", tais como: matéria-prima, salário dos funcionários da produção, depreciação de ativos da produção, entre outros (Warren *et al.*, 2003, p. 5). Segundo os mesmos autores, o custo representa um benefício e, se for usado imediatamente, então o custo será uma despesa, tal como a despesa de salários. Caso contrário, o custo será um ativo e, quando o ativo é usado, é reconhecido como despesa, tal como a despesa de depreciação.

Outro fator relevante são os custos diretos que, segundo Horngren *et al.* (2004), estão relacionados ao objeto de custo em questão e que podem ser identificados de maneira economicamente viável. Se para os custos diretos existe uma medida de seu consumo exato em cada produto, o mesmo não acontece com os custos indiretos. De acordo com Atkinson *et al.* (2000), os custos indiretos de fabricação são os custos nos quais uma empresa incorre para fornecer os recursos necessários para realizar uma série de atividades que apoiam a produção de diversos produtos. Por não ser possível identificá-los diretamente com um produto específico, são considerados custos indiretos.

MÉTODOS DE CUSTEIO

Conforme Martins e Rocha (2010, p. 44), método de custeio "diz respeito à composição do valor de custo de uma entidade objeto de custeio de interesse do gestor". Podem ser citados como exemplo os seguintes métodos: por Absorção, Custeio Variável e o *Activity Based Costing* (ABC).

O método de custeio por absorção é o mais tradicional e, para calcular o custo dos produtos, considera todos os custos de produção. Usando o custeio por absorção, todos os custos de produção são "absorvidos" pelos produtos acabados e aí permanecem como ativos até serem vendidos (Warren *et al.*, 2003).

Esse método é aceito pela legislação fiscal e, por isso, é o mais utilizado para finalidades contábeis. Em termos gerenciais, porém, costuma receber várias críticas. Garrison e Noreen (2000, p. 205) fazem algumas observações a respeito desse método, afirmando que "o ponto fraco é a sua incapacidade de combinar bem com a análise CVL (custo, volume e lucro)". Além disso, outro problema "é que os custos indiretos fixos de fabricação parecem variáveis em relação ao número de unidades vendidas, quando na verdade não o são". Neste sentido, a "percepção errônea de que o custo unitário do produto por absorção é variável pode levar a muitos problemas gerenciais,

incluindo decisões inadequadas de determinação de preço e decisões de deixar de fabricar produtos que na verdade são lucrativos" (Garrison e Noreen, 2000, p. 205).

Diferentemente do custeio por absorção há o método de custeio variável, que tem como premissa básica a apropriação dos custos variáveis aos produtos. Os custos indiretos, necessários para manter a capacidade instalada, são considerados como despesa do período.

Segundo Perez *et al.* (1999), o custeio variável se fundamenta na separação dos gastos em variáveis e fixos, isto é, em gastos que oscilam proporcionalmente ao volume da produção e vendas e em gastos que se mantêm estáveis perante volumes de produção e vendas oscilantes dentro de certos limites. O custeio variável só considera aquilo que acompanha diretamente a produção, admitindo que os custos fixos devem ser excluídos porque não seguem o ritmo do que se fabrica.

É interessante verificar que nessas definições a "linha condutora" do pensamento é o produto. Assim, busca-se detectar o custo de determinado produto ou serviço que passa por uma série de processos internos até estar acabado. Sendo assim, diversos processos são necessários para que esse produto esteja pronto. Uma forma diferente de estabelecer custos é pensar quanto custa determinado processo. Isso é importante para determinar os custos dos serviços. Assim, otimizar custos pensando nos processos pode ser mais eficiente que fazê-lo olhando linhas de produtos e custo dos produtos, como pode ser verificado no método ABC – *Activity Based Costing*.

O método ABC procura reduzir sensivelmente as distorções provocadas por rateios arbitrários dos custos indiretos – como ocorre no custeio por absorção –, permitindo uma visão adequada para a análise do custo-benefício de cada atividade e processo. Esse sistema é aplicado tanto em empresas de grande porte quanto em pequenas empresas.

Segundo Motta (2000), as atividades (processos) são os elementos principais para o ABC, pois é nelas que os recursos consumidos são identificados. Além disso, pode-se descrever quais as relações existentes nos processos bem como o tempo necessário para que todos eles sejam percorridos, permitindo, assim, comparação de resultado com outras alternativas de organização da empresa. Desta maneira, para cada atividade relevante que a empresa realiza para transformar recursos em produtos, os custos incidentes são especificados e, então, esses custos são alocados a cada produto através de direcionadores de custos.

Como ferramenta de custeio voltada à gestão, o ABC proporciona uma visão de consumo de recursos da empresa por atividade, eliminando as distorções dos sistemas tradicionais de custos. Segundo Stark (2007, p. 189), as etapas para implantação do ABC são as seguintes: 1ª Mapeamento detalhado das atividades (processos); 2ª Alocação de custos a essas atividades; 3ª Análise dos geradores de custo; 4ª Análise dos indicadores de desempenho para verificação dos índices de retrabalho e perdas de cada processo; 5ª Apresentação de resultados para revisão e validação dos novos dados.

Um dos principais aspectos no ABC é o inventário do processo e sua decomposição em atividades. Portanto, além de ser uma ferramenta de apuração de custos, é também uma excelente técnica de análise de valor dos processos, o chamado *Activity Based Management* (ABM).

SIMULAÇÃO COMO PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DE CUSTOS

A simulação computacional é um instrumento de análise que se alinha à modelagem de processos, permitindo a visualização desses com os seus fluxos de atividades e seus gargalos, mesmo que possuam um grande número de variáveis com elevado grau de variabilidade. Ainda, possibilita alterar os insumos e os processos e, com isso, analisar os impactos dessas alterações. Podem-se analisar, por exemplo, problemas como filas, esperas, estresse de funcionários, etc. Devido a essas características é que se decidiu utilizar essa técnica para evidenciar o seu potencial na gestão de custos, gerando, assim, um procedimento que, se seguido, é eficaz nas decisões estratégicas de custos.

SIMULAÇÃO: ORIGENS, DEFINIÇÃO E APLICAÇÕES

A simulação teve sua origem como extensão do Método de Monte Carlo. Esse método foi proposto para a solução de problemas matemáticos cujo tratamento analítico não se mostrava viável. Isso se deu durante a Segunda Guerra Mundial, e, ao que tudo indica, o código "Monte Carlo" foi adotado por razões de sigilo e também pelo tipo de abordagem utilizada. No início da década de 1950, com o advento dos primeiros computadores, a solução de Monte Carlo foi estendida para a solução de problemas probabilísticos de caráter mais geral, como é o caso das filas de espera. Viu-se, com isso, que seria possível simular um processo e estimar os principais parâmetros de uma operação; assim nascia a simulação Monte Carlo. O barateamento dos recursos computacionais e o desenvolvimento de programas e linguagens de simulação muito contribuíram para sua maior utilização (Saliby, 1989).

Simulação computacional é uma técnica de pesquisa operacional que envolve a criação de um programa computacional que represente alguma parte do mundo real, de forma que experimentos no modelo sejam uma antevisão do que acontecerá na realidade (Hollocks, 1992), com o objetivo de apoiar decisões nos mais variados campos de conhecimento.

Dessa forma, a simulação permite que se verifique o funcionamento de um sistema real em um ambiente virtual, gerando modelos que se comportem como aquele, considerando a variabilidade do sistema e demonstrando o que acontecerá na realidade de forma dinâmica (Cassel, 1996).

Portanto, a simulação consiste na criação de um sistema – real ou projetado – em um ambiente controlado, de tal forma que seja possível compreender, manipular ou verificar seu comportamento de forma segura e a custos relativamente menores comparados à implantação desse sistema em um ambiente real (Vaccaro, 1999).

Simulação é uma ferramenta que não é específica para uma área em particular, podendo ser aplicada a qualquer sistema que possa ser modelado usando conceitos de modelagem. Alguns exemplos de aplicações desenvolvidas nos últimos anos são os seguintes: na manufatura, exemplos podem ser encontrados Cassel (1996), referentes à aplicação da simulação em fábrica de calçados, entre outros. No setor de saúde, exemplos são apresentados por Borba (1998), na análise de alternativas para uma situação específica em hospital para a criação de um novo serviço, entre outros. Na educação, o exemplo simula o processo de atendimento aos clientes do Restaurante Universitário (RU) da Universidade Nacional de Misiones – Argentina para avaliar possíveis alternativas que permitam reduzir o tempo de espera nos postos de atendimento e pode ser encontrado em Frank *et al.* (2007).

A aplicação de simulação ficou, por muitos anos, restrita a pessoas com acesso a grandes computadores e que também dominavam os conhecimentos de matemática e programação. No entanto, a disseminação dos computadores pessoais e dos *softwares* de simulação – na medida em que esses se tornavam cada vez mais "amigáveis" – resultou em um aumento no número de pesquisadores que se utilizam de análise de simulação. Esse número tem crescido significativamente nos últimos anos e, mais ainda, com a inclusão de pesquisadores de outras áreas do conhecimento (Bergue, 2000).

Embora existam várias desvantagens na utilização da simulação, em suma, pode-se afirmar que uma das maiores vantagens da utilização dos *softwares* de simulação é o menor custo, pois não envolvem ou ainda minimizam os custos de construção física (sistema real). Outra vantagem, não menos importante, é a capacidade estratégica e de predição, uma vez que se consegue trabalhar com hipóteses que antecipam os fatos.

MÉTODO DE DESENVOLVIMENTO DE UM PROJETO DE SIMULAÇÃO

Essa seção contém a análise dos passos para a elaboração de um projeto de simulação. Utiliza-se o modelo apresentado por Cassel (1996), que se baseou nos métodos desenvolvidos por Pritsker *et al.* (1990), Gogg e Mott (1992) e Law e Kelton (1991). Assim, os principais passos para a elaboração do projeto de simulação são: definição do problema; formulação do modelo conceitual; desenho de experimentos; coleta de dados; construção do modelo; verificação do modelo; validação do modelo; uso do modelo; análise dos dados de saída; apresentação dos resultados e implementação.

Cassel (1996) ainda comenta que os autores podem utilizar outras nomenclaturas para cada etapa, porém, essas etapas não precisam estar necessariamente presentes em todos os projetos desenvolvidos. "Cada projeto possui suas características peculiares e, sendo assim, algumas etapas podem ser desconsideradas ou realizadas em uma ordem diferente da apresentada" (Cassel, 1996, p. 33).

A partir dessa apresentação dos métodos, Borba (1998, p. 67) desenvolveu um método para a condução de um projeto de simulação, o qual foi utilizado nesse artigo e está minuciosamente descrito no capítulo de metodologia da pesquisa.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Nesse capítulo, apresenta-se inicialmente a classificação da pesquisa e, em seguida, descreve-se a proposta de um modelo referencial de avaliação e redução de custos.

CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

De acordo com Gil (2009), quanto à natureza, a presente pesquisa é classificada como aplicada, pois são gerados conhecimentos para, na prática, solucionar problemas específicos. Nesse caso, simulou-se uma redução de custos no processo "registros e matrículas" da universidade. Quanto à forma de abordagem do problema, a pesquisa se classifica como quantitativa, uma vez que foram determinados os valores dos custos desses processos, apresentando, também, uma simulação para a redução desses valores.

Quanto aos objetivos, a pesquisa é considerada explicativa. Segundo Gil (2009, p. 46), visa a identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. A presente pesquisa verificou se a redução de custos podia ser explicada pela aplicação do mapeamento e da simulação de processos. E, por fim, quanto aos procedimentos técnicos, é classificada como estudo de caso.

Os próximos itens descrevem os procedimentos utilizados na determinação dos custos, no mapeamento de processos, e os procedimentos para a simulação do modelo.

APRESENTAÇÃO DO MODELO PROPOSTO COMO REFERENCIAL DE AVALIAÇÃO E REDUÇÃO DE CUSTOS

O método utilizado para a realização do presente estudo tem por objetivo reduzir custos e explorar os benefícios da utilização conjunta de técnicas e ferramentas distintas, porém complementares. Neste sentido, visa a proporcionar o entendimento e a análise dos processos a partir do mapeamento dos mesmos e da simulação computacional. Este modelo proposto é apresentado na Figura 1.

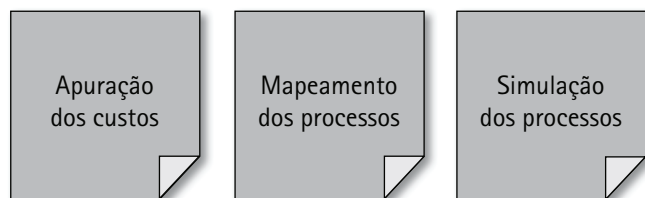


Figura 1 – Modelo referencial proposto de avaliação e redução de custos.

Figure 1 – Proposed reference model of evaluation and reduction of costs.

A Figura 1 evidencia o modelo proposto de avaliação e redução de custos. Primeiramente, apuram-se os custos do setor em estudo e faz-se sua respectiva análise. Em seguida, efetua-se o mapeamento dos processos e, por fim, realiza-se a simulação dos processos. Cada um desses passos do modelo referencial está descrito nas próximas três seções.

PROCEDIMENTOS UTILIZADOS NA DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS

O procedimento para a determinação dos custos utilizado nesse trabalho observou a estrutura funcional da instituição em estudo, ou seja, foram apurados os custos envolvidos na Secretaria Acadêmica.

Estes custos foram apurados através de uma coleta primária de dados no Departamento de Pessoal e Contábil. Foram eles: remuneração de pessoal, água, luz, telefone, manutenção e depreciação de máquinas e equipamentos. Posteriormente, elaborou-se um demonstrativo com os custos totais do setor. Esses procedimentos podem ser encontrados no capítulo de síntese dos resultados.

PROCEDIMENTOS PARA O MAPEAMENTO DOS PROCESSOS

Para realizar o mapeamento do processo de registros e matrículas, foi necessário identificar o fluxo do processo e as rotinas envolvidas desde a sua origem até a sua finalização. Essa identificação se deu por meio de acompanhamento direto das atividades. Dados necessários para a compreensão dos processos e dos fluxos averiguados diretamente foram obtidos através de entrevistas, pesquisas de documentação existente, aplicação de questionários. Esses dados permitiram compreender as limitações e as possibilidades das rotinas observadas *in loco*.

Para isso, buscaram-se informações detalhadas de cada atividade dos processos por meio do contato com os responsáveis. Como base para os questionamentos, a fim de se obter as informações necessárias para o estudo, foram seguidas as seguintes instruções: nome da atividade, origem (de onde provêm as entradas), entradas, procedimentos para realizar a atividade, saída e destino (para onde vão as saídas). Nessas instruções estão contidos todos os dados essenciais para a realização de mapeamento de atividades, representando a base para o questionamento das ações dentro do departamento.

A partir do mapeamento dos processos, foi elaborado o modelo de simulação, descrito no próximo item.

PROCEDIMENTOS PARA A SIMULAÇÃO DO MODELO

O procedimento utilizado nesse trabalho para o estabelecimento do processo de simulação segue os passos sugeridos por Borba (1998, p. 67):

- (a) Definição do Método de Coleta de Dados: Nessa etapa, os principais dados dos dois processos, bem como os formulários para coleta foram definidos.

- (b) Coleta de Dados: Etapa fundamental para a validação do modelo, onde os dados coletados no mapeamento, além de atenderem as necessidades do modelo, servem para diagnosticar a realidade atual da Secretaria Acadêmica.
- (c) Validação dos dados coletados: os dados coletados foram validados mediante a comparação com os relatórios internos gerados pelo sistema da universidade.
- (d) Construção do modelo do sistema atual: com base no fluxo definido, no mapeamento de processos e na coleta de dados realizada, foram desenvolvidos dois modelos.

Para tanto, buscou-se a utilização de um *software* que atendesse a modelagem necessária para representar o sistema, considerando os limites de tempo de desenvolvimento, recursos financeiros e esforço de programação. Portanto, foi escolhido o *software* de simulação computacional denominado *Micro Saint*¹. A escolha desse *software* deve-se ao fato do *Micro Saint* ser um dos *softwares* VIMS mais simples, além de permitir sua aplicação em vários tipos de sistemas.

Esse capítulo teve como objetivo a descrição dos procedimentos metodológicos utilizados na construção desse estudo. Primeiramente, procedeu-se à classificação da pesquisa, e, em seguida, descreveram-se os procedimentos utilizados na determinação dos custos, no mapeamento e na simulação dos processos.

SÍNTESE DOS RESULTADOS

Neste capítulo, analisa-se a construção do modelo proposto, realizada na instituição de ensino superior. Primeiramente, apresentam-se os custos da Secretaria Acadêmica bem como sua análise e, em seguida, descreve-se a simulação como procedimento de apoio à gestão desses custos.

APURAÇÃO E ANÁLISE DOS CUSTOS DA SECRETARIA ACADÊMICA

A determinação dos custos segue a estrutura funcional da instituição, ou seja, partindo do setor Secretaria Acadêmica, apuraram-se os custos envolvidos. A Secretaria está vinculada à Pró-Reitoria de Ensino e é considerada um centro de custo na universidade, porém, por atuar como um centro de apoio, não recebe valores de rateio oriundos de outros centros. A apuração dos custos está baseada na média mensal do ano de 2007 e, neste período, o setor Secretaria Acadêmica contou com uma média de 11,24 funcionários para atender a demanda do mesmo, pois teve variações durante o ano.

Os custos apurados foram obtidos através da folha de pagamento e do livro razão e, posteriormente, classificados

em diretos e indiretos. Os custos diretos são valores com folha de pagamento e encargos dos funcionários do setor, conforme a Tabela 1.

A Tabela 1 evidencia a classificação e a média total mensal dos custos diretos – R\$ 22.473,79, sendo que os principais custos são com os salários e vencimentos, que representaram 67 % sobre o total, e com o FGTS, com 14%. Após descrever os custos diretos, tem-se a classificação e os valores dos custos indiretos, conforme a Tabela 2.

Segundo a Tabela 2, a média total mensal dos custos indiretos é de R\$ 5.774,00, destacando-se os custos com segurança patrimonial e de fotocópias, os quais representaram 21% e 18%, respectivamente. Com base nas Tabelas 1 e 2, dos custos diretos e indiretos, elaborou-se a Tabela 3 com a média total mensal dos custos da Secretaria Acadêmica.

Na Tabela 3, percebe-se que a média dos custos totais mensais é de R\$ 28.247,79, sendo que, aproximadamente, 79% são representados pelos custos diretos, ou seja, folha de pagamento e encargos, e apenas 20% pelos custos indiretos. Além disso, 34% desses custos indiretos são alocados ao setor através de critérios de rateio. Porém, como comentado anteriormente, os critérios de rateio nem sempre são objetivos e podem distorcer os resultados, tornando-se um instrumento falho para a tomada de decisão.

Esse item teve como objetivo apurar e analisar os custos da Secretaria Acadêmica. Nesse sentido, e com base nessas informações de custos apuradas nos Departamentos de Contabilidade e de Pessoal, conclui-se que a gestão de custos é muito difícil, pois a decisão de reduzir custos e apurar quanto custa o processo de registros e matrículas da Secretaria Acadêmica se baseia apenas em valores e algumas informações adicionais de custos. Essa dificuldade existe, pois os departamentos pesquisados detêm somente os valores para atender as exigências da legislação. No intuito de auxiliar na gestão, utilizou-se a simulação de processos, que está descrita no próximo item.

SIMULAÇÃO DOS PROCESSOS DE MATRÍCULA E REMATRÍCULA

Para realizar a simulação, primeiramente foram mapeados os nove processos da Secretaria Acadêmica da instituição em estudo: matrícula, cancelamento da matrícula, rematrícula, trancamento da matrícula, transferência, ajuste de disciplinas, processo de colação de grau, processo de diploma e entrega de diploma.

Utilizaram-se, para a simulação, os processos de matrícula e de rematrícula, pois são os processos críticos da Secretaria Acadêmica, uma vez que esse é o período no qual o setor praticamente trabalha na sua capacidade máxima. Para tanto, foram utilizados seis passos principais de elaboração do projeto de simulação, conforme Borba (1998):

¹ O *Micro Saint* é a versão para microcomputadores do SAINT (System Analysis of Integrated Networks of Tasks), programa desenvolvido nos anos 70 pela Pritsker & Associates Inc. para o Laboratório de Pesquisas Médicas Aeroespaciais da Força Aérea dos Estados Unidos.

Tabela 1 – Média mensal dos custos diretos (folha de pagamento e encargos) da Secretaria Acadêmica no ano de 2007.
Table 1 – Monthly average of the direct costs (payroll and incumbencies) of the Academic Secretariat in 2007.

Custos Diretos	R\$	%
Salário e vencimentos	15.187,95	67,58
Décimo terceiro salário	2.058,93	9,16
Férias e abono de férias	942,93	4,20
FGTS	3.161,37	14,07
PIS - folha de pagamento	168,24	0,75
Auxílio creche	164,08	0,73
Adicional tempo de serviço	38,41	0,17
Vantagem tempo de serviço	220,87	0,98
Rescisões	531,01	2,36
Total	22.473,79	100,00

Tabela 2 – Média mensal dos custos indiretos da Secretaria Acadêmica no ano de 2007.
Table 2 – Monthly average of the indirect costs of the Academic Secretariat in 2007.

Custos Indiretos	R\$	%
Serviço de terceiros	101,50	1,76
Material consumo/expediente	932,71	16,15
Material de limpeza	1,75	0,03
Hospedagem/alimentação	37,28	0,65
Despesa de Viagem	28,43	0,49
Combustíveis/lubrificantes	29,54	0,51
Correios e telégrafos	338,63	5,86
Fotocópias	1.073,52	18,59
Manutenção prédios instalações	13,38	0,23
Convênios estágios	234,00	4,05
Impostos e taxas	20,83	0,36
Energia elétrica	460,12	7,97
Telefone	280,65	4,86
Depreciação	318,15	5,51
Segurança Patrimonial	1.253,52	21,71
Cartão de dados (internet móvel)	650,00	11,26
Total	5.774,00	100,00

Tabela 3 – Média mensal dos custos totais da Secretaria Acadêmica no ano de 2007.
Table 3 – Monthly average of the total costs of the Academic Secretariat in 2007.

Custos Totais	R\$	%
<i>Custos Diretos</i>	22.473,79	79,56
<i>Custos Indiretos</i>	5.774,00	20,44
Total	28.247,79	100,00

(a) *Definição do método de coleta de dados:* nesta etapa, os principais dados dos dois processos, bem como os formulários para coleta foram definidos. Os dados coletados foram os tempos de atendimento e o intervalo entre chegadas. Além destes, outros dados foram coletados, como, por exemplo, a taxa de efetivação, a taxa de desistência e a escala dos funcionários que trabalham no setor. Posteriormente, esses dados foram tratados estatisticamente para que o modelo construído representasse a realidade do setor.

(b) *Coleta de dados:* etapa fundamental para a validação do modelo, onde os dados coletados, além de atenderem as necessidades do modelo, servirão para diagnosticar a realidade atual da Secretaria Acadêmica. A seguir estão descritos alguns dados coletados para cada um dos processos.

(b.1) Taxa de chegada

- Matrícula – O período de matrícula definido no Calendário Acadêmico/2007 foi de 14 a 29 de dezembro de 2007, porém, para realizar a simulação do processo da matrícula, foram coletados os dados do período de 17 a 20 de dezembro dos três turnos – manhã, tarde e noite. Nesse período, foram coletados os dados de chegada dos alunos, considerando todos aqueles que buscaram o setor de matrícula no período. A informação final gerada foi a taxa entre chegadas e a desistência por turnos de trabalho. As coletas foram especificadas com datas e turnos, sendo que os números totais de dados coletados são: taxa de chegada do turno manhã: 155; taxa de chegada do turno tarde: 292; taxa de chegada do turno noite: 229.
- Rematrícula – O período de rematrícula definido no Calendário Acadêmico/2007 foi de 18 de junho a 11 de agosto de 2007, porém, para realizar a simulação do processo de rematrícula, foram coletados os dados do período de 19 de junho a 05 de julho de 2007 dos três turnos – manhã, tarde e noite. Para a rematrícula desse período, eram esperados 4.100 alunos, sendo que, se ela fosse realizada até 5 de julho, os alunos poderiam contar com um desconto de 5%. As coletas foram especificadas com datas e turnos, sendo que os números totais de dados coletados são: taxa de chegada do turno manhã: 455; taxa de chegada do turno tarde: 698; taxa de chegada do turno noite: 1.635.

(b.2) Taxa de atendimento

Diferentemente da taxa entre chegadas, a taxa de atendimento apresenta um comportamento com menor variabilidade. Um dos elementos que, em princípio, poderia ter impacto no processo de atendimento era o perfil dos funcionários. Entretanto, a partir da coleta de dados, percebeu-se uma baixa variabilidade nos tempos de atendimento entre os diferentes funcionários e definiu-se como amostra 100, 92 e

51 tempos, descritos a seguir. Dessa forma, buscou-se a consolidação de um plano amostral global, considerando o grupo de atendentes como um todo. Para a matrícula e rematrícula, foram coletados 100 e 92 tempos de atendimento dos guichês, respectivamente. Para o pagamento coletaram-se 51 tempos de atendimento do caixa.

(b.3) Taxa de efetivação e Taxa de desistência

Para a matrícula e rematrícula, a taxa de efetivação foi coletada por meio das senhas, pois todos os alunos atendidos possuíam uma senha (numerada). Portanto, a taxa de desistência resultou na falta das numerações.

(b.4) Escala

No período de matrícula, a Secretaria Acadêmica dispunha de sete postos de atendimento – guichês, e um total de nove funcionários. A escala fixa de funcionários para o setor é de três pessoas para os três turnos – manhã, tarde e noite; os demais guichês são ocupados por outros funcionários (de outros setores) conforme a necessidade, ou seja, sem planejamento. No período de rematrícula, a Secretaria Acadêmica dispunha de seis postos de atendimento – guichês, 12 funcionários mais um estagiário, totalizando 13 pessoas. A escala fixa de funcionários para o setor é de duas pessoas no turno da manhã, duas no turno da tarde e três no turno da noite; os demais guichês são ocupados por outros funcionários conforme a necessidade.

É importante salientar que alguns dos dados necessários para a construção do modelo foram coletados durante 15 dias – exemplo da rematrícula, devido ao seu prolongado período e à alta variabilidade existente nos mesmos. Outros dados, como, por exemplo, as taxas de atendimento, puderam ser analisados através de amostras de tamanho variado (92 e 100 observações). A realização da coleta de dados foi uma das dificuldades enfrentadas na simulação devido ao extenso período dos processos de matrícula e rematrícula; além disso, o setor em estudo tem funcionamento nos três turnos.

Partindo da coleta dos dados, o próximo passo realizado foi o tratamento estatístico dos dados no *software Expertfit*, o qual permite que eles sejam distribuídos estatisticamente conforme uma das inúmeras distribuições disponíveis. Caso nenhuma distribuição seja adequada para os dados coletados, uma distribuição empírica pode ser gerada, a partir dos dados apresentados. Após o tratamento estatístico, procedeu-se à validação dos dados e, posteriormente, à construção do modelo de simulação.

(c) *Validação dos dados coletados:* os dados coletados foram validados através da comparação com os relatórios internos gerados pelo sistema da universidade, e constatou-se uma variação de menos de 5% nos dados.

(d) *Construção do modelo do sistema atual:* com base nas etapas anteriores, foram desenvolvidos dois modelos de simulação – um para a matrícula e outro para a rematrícula – utilizando o *software Micro Saint*, que são constituídos por

atividades, nodos de decisão e filas. Como os dois modelos são semelhantes graficamente, evidencia-se somente o modelo da matrícula na Figura 2.

O modelo foi dividido em três partes; são elas:

- (1) – *Chegadas*: a parte inicial do modelo representa as chegadas dos alunos na secretaria acadêmica (setor de "Registros e Matrículas"), onde adquirem a senha e aguardam atendimento. No modelo de simulação da matrícula, essas atividades de chegada representam os três turnos – manhã, tarde e noite, e cada turno se divide em quatro atividades – uma para cada dia. No modelo de simulação da rematricula também se tem a divisão dos três turnos. Porém, cada atividade do modelo da rematricula contém até três dias do período de rematricula simulado, como, por exemplo, a atividade 1 – manhã de terça, representa os dias 19 de junho, 26 de junho e 3 de julho de 2007.
- (2) – *Atendimento no guichê*: a segunda etapa do modelo diz respeito ao atendimento do aluno no guichê, tanto para realizar a matrícula como a rematricula na instituição.
- (3) – *Pagamento*: após o atendimento no guichê, o aluno deve efetuar o pagamento de um boleto, o que poderá ser na própria tesouraria da universidade ou em

qualquer instituição financeira. Observações relativas ao modelo: cada caixa numerada representa uma atividade dos processos matrícula e rematricula; a lógica de realização das atividades está descrita no interior das caixas, onde tempos, recursos necessários e indicadores são definidos; os dados de saída gerados pelo modelo podem ser apresentados em diversas formas, como: tabelas, estatísticas básicas, diversos tipos de gráficos e histogramas.

(e) *Execução do modelo, validação e calibragem do modelo*: os modelos foram rodados 10 vezes cada um, e os erros de lógica ou sintaxe foram corrigidos. Posteriormente, os dados relativos à taxa de chegada e à taxa de atendimento de cada modelo foram comparados com os dados relativos a cada período da coleta de dados para validar os modelos. Após a validação dos dados, foram construídos os modelos alternativos, conforme descritos no item (f).

(f) *Construção dos modelos alternativos*: para estudar e observar as questões relativas às possíveis mudanças no processo de registros e matrículas foram construídos, para a *matricula* e para a *rematricula*, dois cenários, além do que atualmente ocorre. Para a construção desses cenários propostos, observaram-se as alternativas possíveis e utilizou-se o mesmo modelo, apenas alterando o número de funcionários, conforme o Quadro 1.

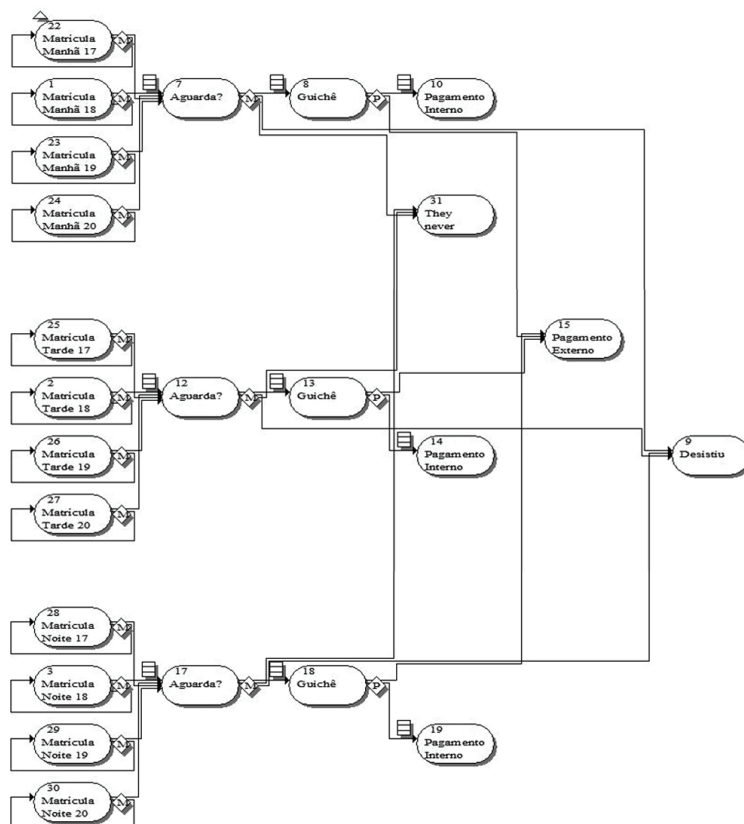


Figura 2 – Modelo de simulação da matrícula.

Figure 2 – Model of simulation of the registration.

Quadro 1 – Escala atual de funcionários e proposta para a matrícula e rematrícula.**Chart 1** – Current scale of employees and proposal for the enrollment and re-enrolling.

Turnos	Matrícula			Rematrícula		
	Cenário Atual	Cenário 1	Cenário 2	Cenário Atual	Cenário 1	Cenário 2
Manhã	3	2	2	2	3	3
Tarde	3	3	4	2	3	3
Noite	3	3	3	3	4	5

Partindo dessa escala descrita no Quadro 1, foram analisados os indicadores propostos para a matrícula e para a rematrícula, como: tempo de ocupação do guichê; média de alunos na fila e *lead time* saída. Essa análise baseou-se somente na média de cada um dos indicadores estudados, porém, observando o desvio-padrão e o intervalo de confiança, não se pode afirmar que um cenário seja, estatisticamente, melhor ou pior que o outro, pois a média dos cenários propostos fica dentro do intervalo de confiança do cenário atual. Isso também se deve à alta variabilidade observada na coleta dos dados.

Apesar de não poder afirmar que os cenários são diferentes estatisticamente, a tendência é a melhora na qualidade do atendimento aos alunos na Secretaria Acadêmica nos períodos de matrícula e de rematrícula, pois, por meio da simulação, conseguiu-se adequar a quantidade de funcionários à demanda existente pelo serviço. Neste sentido, observando o intervalo interturnos de 11 horas, conclui-se que são necessários cinco e oito funcionários, cenário 2 do Quadro 1, para atender a matrícula e a rematrícula, respectivamente. Ou seja, uma escala eficiente para atender a demanda existente é dois, quatro e três funcionários diariamente para os respectivos turnos, manhã, tarde e noite, e, para a rematrícula, três, três e cinco funcionários.

Observando o cenário atual (dados da Tabela 1) e analisando a média mensal dos custos diretos para o cenário 2, tanto da matrícula quanto da rematrícula, tem-se a Tabela 4.

Como evidenciado na Tabela 4, a média mensal dos custos diretos do ano de 2007 foi de R\$ 22.473,79, com uma média de 11,25 funcionários, pois houve variações dos mesmos durante o ano. Para a matrícula e rematrícula, conclui-se que são necessários cinco e oito funcionários, representando um custo médio mensal de R\$ 9.988 e R\$ 15.981, respectivamente. Porém, objetivando um quadro de funcionários para atender ambas as demandas, tem-se que oito funcionários são adequados. Essa redução no quadro de funcionários se reflete numa economia anual de R\$ 77.904. Como a demanda pelos serviços se dá num período pequeno durante o ano, no período ocioso os funcionários poderiam trabalhar em outros setores. Além disso, cabe salientar que no processo de matrícula e rematrícula existe a demanda por outros serviços, como documentos e créditos, representando apenas 4% e 15%, respectivamente, da demanda total nos mesmos períodos, os quais não foram consi-

derados na simulação. Como comentado anteriormente, apesar de haver uma escala fixa de funcionários, outros auxiliam no atendimento, porém sem planejamento. Com a utilização da simulação, verifica-se que isso não é mais necessário, pois se define a escala conforme a demanda.

Com isso, têm-se algumas soluções para as questões relacionadas anteriormente, quanto às decisões a serem tomadas, a quais os valores que podem ser reduzidos e à quantidade de funcionários necessária para atender a demanda. Evidencia-se, neste sentido, a vantagem da utilização da técnica de simulação em relação às conhecidas técnicas de gestão de custos, como custeio variável e por absorção (único método aceito para fins fiscais).

Embora existam diferentes técnicas para a busca da redução de custos, o mapeamento e a simulação apresentam uma importante alternativa, pois permitem ao tomador de decisão avaliar cenários possíveis. A compreensão de que a experimentação computacional agrega maior valor do que métodos envolvendo tentativa e erro ou noções mais lineares para a solução de problemas, é um dos elementos centrais para o uso da simulação.

CONCLUSÕES

Este artigo teve como objetivo construir um procedimento que auxiliasse a gestão de custos no processo de registros e matrículas da Universidade de Cruz Alta, e, nesse sentido, a aplicação das ferramentas de mapeamento e simulação foi capaz de agregar informações quantificadas que permitiram uma melhor avaliação dos custos.

Na apuração e na análise dos custos da Secretaria Acadêmica, verificou-se que, com base somente nas informações de custos, que foram apuradas nos Departamentos de Contabilidade e de Pessoal, a gestão de custos é muito difícil. Além disso, esses custos são para atender as exigências da legislação, sendo, portanto, ineficientes para a tomada de decisão, principalmente no que se refere a uma redução dos custos.

Visto que o custo com a folha de pagamento é o mais relevante do setor, utilizaram-se o mapeamento e a simulação de processos para auxiliar nessa gestão de custos, pois, apesar dessa gama de informações, não foi possível definir a escala de funcionários necessária para atender a demanda no período de matrículas e rematrículas.

Tabela 4 – Comparação da média mensal dos custos da folha de pagamento do cenário atual com os cenários propostos da matrícula e da rematrícula.

Table 4 – Comparison of the average monthly cost of the payroll of the current scenario with proposed scenarios of enrollment and re-enrolling.

Cenário Atual		Matrícula		Rematrícula	
Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
22.473,79	4.874,23	9.988,35	2.166,32	15.981,36	3.466,12

Na simulação dos processos, verificou-se que uma escala eficiente para atender a demanda existente é dois, quatro e três funcionários diariamente para os respectivos turnos, manhã, tarde e noite, e, para a rematrícula, três, três e cinco funcionários. Essa constatação partiu da análise somente das médias dos indicadores propostos para os cenários, porém, analisando o desvio-padrão e o intervalo de confiança, não se pode afirmar que os cenários sejam diferentes. Neste sentido, verifica-se que as tendências são importantes, pois existem coisas que nunca caberão num modelo de simulação; logo, as médias e as tendências podem ser importantes indicadores na tomada de decisão.

Portanto, os custos diretos com pessoal podem ser administrados de forma mais coerente, uma vez que a simulação é um método eficiente na determinação da quantidade e da escala de funcionários e permite, ainda, visualizar os processos, os fluxos de atividades desses e os gargalos existentes.

Embora os objetivos tenham sido plenamente atingidos, ressalta-se o grau de dificuldade e de complexidade para a obtenção e análise dos dados, uma vez que foram coletadas com um relógio digital 3.464 taxas de chegada e 243 de atendimento durante os períodos de matrícula e de rematrícula. Neste contexto, Law e Kelton (1991) citam como uma das desvantagens que o levantamento de dados pode consumir muito tempo e, consequentemente, o estudo de simulação ser demorado.

Observa-se que o processo de simulação permite uma compreensão da realidade em análise, considerando-se a variabilidade existente nos sistemas. Entretanto, para obter este tipo de informação, fizeram-se necessários o mapeamento de processos e uma coleta de dados criteriosa e longa, conforme comentado anteriormente. Nesse contexto, uma das principais desvantagens do uso da simulação é o tempo de coleta de dados, que muitas vezes não é compatível com o tempo de tomada de decisão. Outro ponto a considerar é a importância da construção de um modelo que represente a realidade, pois, caso contrário, as decisões avaliadas no modelo e implementadas na realidade podem levar a resultados equivocados.

Além disso, esse trabalho tem uma contribuição importante para a gestão de custos e a tomada de decisão na Secretaria Acadêmica da instituição em estudo, pois a utilização da simulação não envolve ou ainda permite

minimizar os custos caso houvesse uma construção física das modificações propostas. Neste sentido, assim como no estudo de Frank *et al.* (2007), utilizou-se a simulação para avaliar possíveis alternativas de reduzir o tempo de espera nos postos de atendimento.

REFERÊNCIAS

- ATKINSON, A.; BANKER, R.D.; KAPLAN, R.S.; YOUNG, S.M.; MOSSELMAN, A.O.; CASTRO, D.C. 2000. *Contabilidade gerencial*. São Paulo, Atlas, 812 p.
- BANCO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO DO EXTREMO SUL (BRDE). 2002. *Educação Superior na Região Sul do Brasil: uma análise da evolução recente, da situação atual e das perspectivas para o setor*. Porto Alegre, BRDE, 99 p.
- BERGUE, L.X. 2000. *Análise das potencialidades do uso da ferramenta de simulação computacional em operações logísticas: estudo de caso em um armazém geral*. Porto Alegre, RS. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 96 p.
- BORBA, G.S. 1998. *Desenvolvimento de uma abordagem para inserção da simulação no setor hospitalar de Porto Alegre*. Porto Alegre, RS. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 195 p.
- CASSEL, R.A. 1996. *Desenvolvimento de uma abordagem para a divulgação da simulação do setor calçadista gaúcho*. Porto Alegre. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 147 p.
- FRANK, A.G.; BAUD-NALY, V.F.; CATEN, C.S.T. 2007. Avaliação de possíveis melhorias do processo de atendimento a clientes de um restaurante universitário mediante simulação. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XIV, Bauru, 2007. *Anais...* Bauru, p. 1-11.
- GARRISON, R.H.; NOREEN, E.W. 2000. *Contabilidade gerencial*. Rio de Janeiro, LTC, 643 p.
- GIL, A.C. 2009. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo, Atlas, 216 p.
- GOGG, T.J.; MOTT, J.R. 1992. *Improve quality and productivity with simulation*. Palos Verdes, JMI Consulting Group, 275 p.
- HOLLOCKS, B. 1992. A well-kept secret? Simulation in manufacturing industry reviewed. *Or Insight*, 5-4:12-17.
- HORNGREN, C.T.; DATAR, S.M.; FOSTER, G. 2004. *Contabilidade de custos*. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 816 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS (INEP). 2005. *Resultados e tendências da educação Superior: região sul*. Brasília, INEP. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/>. Acesso em: 01/12/2006.

- IUDÍCIBUS, S. de. 1998. *Contabilidade gerencial*. São Paulo, Atlas, 332 p.
- LAW, A.M.; KELTON, W.D. 1991. *Simulation modeling & analysis*. 2ª ed., New York, McGraw-Hill Books, 759 p.
- MARTINS, E.; ROCHA, W. 2010. *Métodos de custeio comparados: custos e margens analisados sob diferentes perspectivas*. São Paulo, Atlas, 176 p.
- MOTTA, F.G. 2000. *Fatores condicionantes na adoção de métodos de custeio em pequenas empresas: estudo multicasos em empresas de setor metal-mecânico de São Carlos-SP*. São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, 205 p.
- PEREZ Jr., J.H.; OLIVEIRA, L.M. de; COSTA, R.G. 1999. *Gestão estratégica de custos*. São Paulo, Atlas, 438 p.
- PRITSKER, A.B.; SIGAL, C.E.; HAMMESFAHR, R.D.J. 1990. *Papers, experiences, perspectives*. Chicago, Donnelley & Sons, 577 p.
- SALIBY, E. 1989. *Repensando a simulação*. São Paulo, Atlas, 182 p.
- STARK, J.A. 2007. *Contabilidade de custos*. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 378 p.
- VACCARO, G.L.R. 1999. *Modelagem e análise de dados em simulação*. Porto Alegre, RS. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 129 p.
- VIEIRA, G.E. 2006. Uma revisão sobre a aplicação de simulação computacional em processos industriais. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XIII, Bauru, Anais... p. 1-10.
- WARREN, C.S.; REEVE, J.M.; FESS, P.E. 2003. *Contabilidade gerencial*. São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 463 p.

Submetido: 08/11/2009

Aceito: 28/10/2011

TACIANA MARETH

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
Rua Marques de São Vicente, 225, Gávea
22453-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

TIAGO WICKSTROM ALVES

Universidade do Vale do Rio dos Sinos
Av. Unisinos, 950, Cristo Rei
93022-000, São Leopoldo, RS, Brasil

GUSTAVO SEVERO DE BORBA

Universidade do Vale do Rio dos Sinos
Av. Unisinos, 950, Cristo Rei
93022-000, São Leopoldo, RS, Brasil