

# Testando a influência dos níveis de estoque no desempenho de empresas laboratoriais através de um jogo de empresas

*Testing the influence of stock levels on the performance of laboratory companies through a business game*

Felipe Pusanovsky Barros<sup>1</sup> - Fundação Técnico Educacional Souza Marques - Faculd. de Adm. e Ciências Contábeis  
Marco Aurélio Carino Bouzada<sup>2</sup> - Universidade Estácio de Sá

## RESUMO

Este trabalho objetiva verificar as relações entre as seguintes variáveis que envolvem atividades de operação e logística: resultados financeiros, *market share* e níveis de estoque. O referencial teórico abordou os seguintes aspectos: *market share*, estoques, produção puxada e empurrada, uso de jogos de empresa em pesquisas. A captação dos dados se deu através do uso de um jogo de Logística com características que simulam as condições encontradas no Brasil. Quanto à metodologia, trata-se de uma pesquisa quantitativa, descritiva e de laboratório. O procedimento adotado foi o de análise de correlações entre as variáveis, conforme apresentadas nas hipóteses. A conclusão a que se chegou quanto à relação entre níveis de estoque e o *market share*, foi a de uma relação positiva plausível, embora não possa ter havido uma confirmação. Não foi possível confirmar relação entre níveis de estoque e resultados financeiros. Este estudo contribui de forma prática ao demonstrar como as empresas podem vir a utilizar um simulador de cenários para testar estratégias de logística, sem riscos de impactos reais em seus resultados financeiros e de participação de mercado.

**Palavras-chave:** Logística. Jogos de empresa. Participação de mercado. Estoque. Resultados financeiros.

## ABSTRACT

*This work aims to verify the relationships among the following variables that involve operations and logistics activities: financial results, market share and stock levels. The theoretical framework addressed the following aspects: market share, stocks, pulled and pushed production, and the use of company games in surveys. The data collection took place through the use of a Logistics game with characteristics that simulate the conditions found in Brazil. As for the methodology, it consists of quantitative, descriptive and laboratory research. The procedure adopted was the analysis of correlations between variables, as presented in the hypotheses. The conclusion reached regarding the relation between stock levels and market share was a plausibly positive relation, although there might not have been any confirmation. We could not confirm the relationship between stock levels and financial results. This study contributes in a practical way by demonstrating how companies can use a scenario simulator to test logistics strategies, without risks of real impacts on their financial results and market share.*

**Keywords:** Logistics. Company games. Market share. Stock. Financial results.

1. pusanovsky@gmail.com.br;

2. marco.bouzada@estacio.br. Endereço de correspondência: Avenida Presidente Vargas, 642, sala 2207, Centro, Rio de Janeiro, RJ, CEP:20071-001

BARROS, F. P.; BOUZADA, M. A. C. Testando a influência dos níveis de estoque no desempenho de empresas laboratoriais através de um jogo de empresas. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 14, nº 4, out-dez/2018, p. 144-167.

DOI: 10.15675/gepros.v13i4.1977

## 1. INTRODUÇÃO

No bojo de decisões pertinentes a toda a cadeia produtiva encontram-se, entre outras, aquelas que dizem respeito aos níveis ótimos de estoque de matérias-primas e de produtos acabados que uma empresa dever manter para resultar nos menores gastos, melhores níveis de serviço aos consumidores, bem como nos resultados financeiros mais favoráveis.

As diversas combinações possíveis sobre as quantidades que as empresas devem manter em seus estoques, em um mercado cada vez mais competitivo, tornam complexas as tomadas de decisão quanto a essa variável.

O acerto nessas decisões passa a ser, então, crucial para a sobrevivência e a ampliação das capacidades produtivas e comerciais das empresas, independentemente de seus tamanhos.

A decisão sobre os níveis de estoque encerra um *trade-off* pois, como relatam Chopra e Meindl (2003), consumidores são atraídos quando existe disponibilidade imediata de produtos, o que se consegue com a elevação dos níveis de estoque. Porém, Ballou (2001) afirma que a redução dos níveis de estoque impacta positivamente o faturamento, tornando complexa a decisão entre a busca de aumento na participação de mercado e o melhor desempenho financeiro da empresa.

Mas, como, efetivamente, pode-se medir o impacto dos níveis de estoque no *market share* e nos resultados financeiros de empresas brasileiras? Como demonstrar, em ambiente de estudo, as combinações de decisões que levem aos melhores resultados? Como verificar o impacto das decisões, minimizando o risco de efeitos indesejáveis?

Os Jogos de empresas podem ser usados para este fim, uma vez que a simulação das atividades da empresa permite o exercício de estratégias sem comprometer a sua operação e o seu desempenho real (SAUAIA, 2008).

### 1.1. Problema de pesquisa e objetivo

O problema de pesquisa proposto neste artigo é: Qual o impacto causado pelos níveis de estoque sobre o *market share* e sobre os resultados financeiros de empresas laboratoriais participantes de um Jogo de Logística?

Com base nessas questões e apontamentos o objetivo geral deste estudo consiste em avaliar o impacto causado pelos diferentes níveis de estoque de produtos acabados e de matérias-primas sobre o *market share* e resultados financeiros de empresas laboratoriais participantes de um Jogo de Empresas (voltado para a área de Logística).

Para atingir o objetivo geral foram elaborados dois objetivos específicos: a) verificar o impacto dos níveis de estoque sobre o *market share* de empresas laboratoriais; e b) verificar o impacto dos níveis de estoque sobre os resultados financeiros de empresas laboratoriais.

Para atender aos objetivos específicos, foram formuladas e testadas as seguintes hipóteses de pesquisa, com base no que sugere a teoria, revisada na próxima seção, e em linha com o *trade-off* apontado nos primeiros parágrafos deste trabalho: a) as empresas que possuem menores níveis de estoque possuem menor *market share*; e b) as empresas que mantêm menores níveis de estoque obtêm melhores resultados financeiros.

## 1.2. Relevância da pesquisa

Este estudo justifica-se também por colaborar com a demonstração da possibilidade do emprego de simuladores para melhor compreensão das consequências acarretadas ao serem empregadas estratégias distintas, mais especificamente em relação aos níveis de estoque, em total segurança, uma vez que, conforme Bowen (1987), as consequências das decisões executadas atingem tão somente um modelo ou uma empresa fictícia. O Jogo de Logística BR-LOG foi o instrumento empregado nas simulações.

Dessa forma, a simulação pode ser uma ferramenta adequada para suprir, entre outras, a necessidade de novos estudos sobre o tema proposto, de forma a esclarecer qual estratégia deve ser empregada por empresas nacionais: a ampliação ou a redução de seus níveis de estoque tanto de matérias-primas quanto de produtos acabados, nos depósitos das fábricas assim como em centros de distribuição, tendo por objetivo melhores índices de participação de mercado e de resultados financeiros.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Níveis de estoque

Urdan e Urdan (2006, p. 172) ensinam que “estoques são bens (em processo, semiacabados ou acabados) disponíveis no sistema logístico. Eles equilibram desníveis entre a oferta do fornecedor e a demanda do mercado”. Já para Davis, Aquilano e Chase (2001), estoque é a quantificação de qualquer item ou recurso que é utilizado em uma organização, abrangendo assim, entre outros aspectos, equipamentos, itens humanos, matéria-prima, estoque em processo e produtos acabados.

Estes autores esclarecem que são três os objetivos dos estoques nas empresas, a saber: a) para protegerem-se das incertezas relacionadas às matérias-primas, aos processos de transformação e à demanda; b) para suportarem uma estratégia de capacidade constante; e c) para obterem vantagens de economia de escala.

E definem que um sistema de estoque refere-se às políticas e controles que monitoram os níveis de estoque e determinam: a) quais níveis de estoque deveriam ser mantidos; b) quando o estoque deveria ser repostado; e c) o tamanho dos pedidos.

Ballou (2012) explica que podem ser classificados em dois os métodos de gestão de inventário de estoques:

- a) método de empurrar estoques (tipo *push*): método tradicional de gestão de inventário, utilizado, principalmente, quando existem vários depósitos no sistema de distribuição. Procura alocar estoques nos armazéns, conforme a necessidade esperada. Esse enfoque é significativamente vantajoso quando os lotes econômicos de produção ou de compra são maiores que as necessidades de curto prazo dos depósitos; e
- b) método de puxar estoques (tipo *pull*): esse método preconiza que apenas o estoque necessário para atender a demanda de cada ponto precisa ser mantido, o que se traduz em quantidades mantidas em estoque menores no método de puxar do que no método de empurrar. Porém, em sistemas com diversos depósitos os pedidos de reposição dos armazéns individuais podem ocorrer a qualquer momento, desconsiderando possíveis efeitos dos tamanhos de lote ou de sequenciação dos pedidos na eficiência da produção ou do transporte.

Os níveis de estoque praticados pelas empresas estão intimamente relacionados com o sistema de produção empurrado ou puxado. Segundo Bowersox et al. (2014, p. 100), “o ideal seria que os estoques de matéria prima e produtos em processo fossem minimizados como resultado da redução ou eliminação dos estoques de reserva.”

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002, p. 335), “os sistemas puxados são muito menos prováveis de resultar em criação de estoques e são, portanto, favorecidos pelas operações *Just-in-time* (JIT)”.

Alinhada com o método de puxar estoques,

[...] a ideia do *just-in-time* é suprir produtos para linha de produção, depósito ou cliente apenas quando eles são necessários. Se as necessidades de material ou produtos e os tempos de ressuprimento são conhecidos com certeza, pode-se evitar o uso de estoques. Os lotes são pedidos apenas nas quantidades suficientes para atender o consumo com antecedência de apenas um tempo de ressuprimento. (BALLOU, 2012, p. 226).

Mas o autor afirma que a abordagem *Just-in-time* nem sempre garante o fim dos estoques pois, caso não sejam conhecidas as necessidades ou os tempos de reposição, deve-se utilizar quantidades ou tempos maiores, o que acarreta na colocação de estoque extra no sistema.

### 2.1.1. Relação entre volume de estoques, *market share* e resultados financeiros

Levi, Kaminsky e Levi (2010) destacam a importância dos níveis de estoques sobre os resultados financeiros, exemplificando o ocorrido nas empresas Wal-Mart e Amazon, que diferenciaram-se em seus mercados proporcionando aos clientes grande variedade de produtos e baixos estoques e, dessa forma, aumentando a receita total da empresa e maximizando o lucro.

Outro potencial impacto dos níveis de estoques nos resultados financeiros pode ser entendido a partir da constatação que, ao se manter estoques maiores do que o necessário, pode-se obter vantagens de descontos associados a maiores lotes de compra ou transporte. “Quando isso acontece, o método do *Just-in-time* leva a resultados similares aos das outras técnicas de controle de estoques.” (BALLOU, 2012, p. 228).

O autor também destaca o aumento do faturamento obtido por meio da redução de níveis de estoques:

O controle de estoques exerce influência muito grande na rentabilidade da empresa. Eles absorvem capital que poderia estar sendo investido de outras maneiras. Aumentar a rotatividade do estoque auxilia a liberar ativo e economiza o custo de manutenção de inventário. (BALLOU, 2012, p. 208).

Levi, Kaminsky e Levi (2010) corroboram este pensamento ao relacionarem o aumento de giro de estoque a uma redução dos níveis médios de estoque, o que sugere maior nível de liquidez, menor risco de obsolescência e menor investimento em estoque, muito embora isso aumente o risco de vendas perdidas, levando a uma provável redução na participação de mercado.

Urda e Urda (2006, p. 172) concordam dizendo que “quando o fornecedor não entrega o pedido dentro da expectativa de prazo do mercado, fica em desvantagem diante de concorrentes com produtos disponíveis”. Tal desvantagem traduz-se por perda de participação de mercado.

Arbache (2011) ilustra essa situação através do exemplo da recente elevação do consumo da classe C. Segundo o informado, os consumidores dessa classe são menos tolerantes à espera por um produto, uma vez que a experiência do consumo é uma novidade, gerando avidez pela aquisição do produto.

Essa ansiedade faz com que a ausência de um produto gere perdas de receita definitivas, pois o cliente irá substituí-lo por outro, de outra marca concorrente, ou comprometerá sua renda com outro produto. Interessante observar que o alto nível de serviço pode, inclusive, ser uma barreira de entrada a novos *players* de mercado (ARBACHE, 2011).

Ballou (2012) destaca esta importância dos níveis de estoques na participação de mercado ao observar que os estoques apoiam a função de marketing na comercialização dos produtos da empresa, podendo, ainda, estarem posicionados mais próximos aos pontos de venda e com quantidades mais adequadas, constituindo uma vantagem para: a) clientes que precisam de disponibilidade imediata ou tempos de ressuprimento pequenos; e b) fornecedores, pois, leva a uma vantagem competitiva e menores custos de vendas perdidas, especialmente para produtos elásticos quanto ao nível de serviço.

Em contrapartida, o mesmo autor adverte que se deve ter muito cuidado para fixar o nível de serviço do estoque, pois ao se aumentar a disponibilidade em apenas alguns pontos percentuais, para atender as pressões da área de marketing ou mesmo por julgamento apressado, ocorre um efeito dramático no capital investido em inventário, uma vez que o nível de estoque cresce exponencialmente com disponibilidades elevadas (BALLOU, 2012).

Chopra e Meindl (2003) resumem esses prós e contras:

O nível de disponibilidade do produto, também denominado nível de serviço ao cliente, é parte importante da responsividade de qualquer cadeia de suprimento. A cadeia de suprimento pode adotar um alto nível de disponibilidade do produto para melhorar sua responsividade e atrair consumidores. Isso aumenta as receitas da cadeia de suprimento devido ao crescimento nas vendas e à garantia de disponibilidade do produto quando os clientes aparecem para efetuar uma compra. Entretanto um alto nível de disponibilidade do produto exige grandes estoques e grandes estoques costumam elevar os custos da cadeia de suprimento. (CHOPRA; MEINDL, 2003, p. 226).

Kotler e Keller (2006, p. 523) reforçam essa ideia acrescentando que “os níveis de estocagem representam uma importante decisão Logística de mercado”. Os autores prosseguem afirmando que “vendedores gostariam que suas empresas mantivessem estoques suficientes para atender imediatamente a todos os pedidos da clientela”. Mas, manter estoques tem um alto custo. Os custos médios anuais de manutenção de estoques são estimados em torno de 30% a 35% de seu valor, segundo Davis (2003).

De forma muito semelhante se posicionam Bowersox et al. (2014, p. 160), para os quais, “as decisões relacionadas ao estoque são de alto risco e alto impacto para a cadeia de suprimentos”. Os autores afirmam que “sem a quantidade adequada de estoque, podem ocorrer a perda de vendas e a insatisfação do cliente”, e alertam para o *trade-off*: “assim como a escassez pode atrapalhar os planos de marketing e de produção, o excesso de estoque também pode gerar problemas operacionais. O estoque aumenta custos e reduz a lucratividade”.

Essa seção procurou sumarizar a percepção geral das pesquisas sobre níveis de estoque: sua redução traz melhorias nos lucros das empresas, mas níveis altos implicam em melhoria nos níveis de serviço ao cliente, o que pode levar ao aumento na participação de mercado. Tais argumentos sustentam e justificam as hipóteses formuladas para esta pesquisa.

## 2.2. Jogos de empresa utilizados para fins de pesquisa

De acordo com Sauaia (2008), já há mais de quatro décadas, Tanabe (1973) afirmava que os jogos de empresas, entre outras características, propiciavam o teste de teorias existentes.

O ambiente organizacional simulado vem apresentando-se como cenário adequado para a realização de pesquisas no meio acadêmico, através do qual tem sido possível testar vários elementos cuja investigação se mostra de grande relevância, como, por exemplo: *Balanced Scorecard*, Composto de Marketing, Estratégias Genéricas e Políticas de Gestão de Estoques (SAUAIA, 2008).

O autor sugere a associação de simuladores organizacionais, jogos de empresas e pesquisa aplicada (que propõe o entendimento da origem do valor para a organização) por meio do seu “Laboratório de Gestão”, batizado de SIMULAB. De acordo com o autor, o empreendimento permite a prática dos modelos propostos na teoria por meio da pesquisa aplicada desenvolvida individualmente pelos participantes dos grupos concorrentes no jogo de empresas.

Jogos de empresas podem ser usados para testar os efeitos das tomadas de decisão em diversos aspectos no âmbito corporativo, já que a simulação das atividades da empresa possibilita o exercício de estratégias sem comprometer a sua operação e o seu desempenho real (SAUAIA, 2008). Além disso, sua utilização como método de pesquisa, em detrimento da tradicional pesquisa empírica, descarta a necessidade de aplicação de questionários que, por vezes, não retornam devidamente preenchidos às mãos do pesquisador.

De acordo com Sauaia (2008), com base em Tanabe (1973), através dos jogos é possível a execução de teste de teorias para

[...] descobrir soluções de problemas empresariais, esclarecer e testar aspectos da teoria econômica, pesquisar aspectos da teoria da administração e investigar o comportamento individual e grupal em condições de tomada de decisões sob pressão de tempo e incerteza. (SAUAIA, 2008, p. 130, apud, TANABE, 1973, p. 4).



Adicionalmente, segundo Davis, Eisenhardt e Bingham (2007), a simulação proporciona, não apenas a possibilidade de avançar na compreensão de teorias existentes, mas também o desenvolvimento de novas teorias, uma vez que permite a observação das influências que ocorrem entre os diversos processos organizacionais e estratégicos presentes nas empresas.

Ratificando a validade do uso de um jogo de empresa para a verificação de teorias e sua relação com o mundo real, Rosas e Sauaia (2006, p. 29) afirmam que, “os resultados das empresas observados nos jogos, geralmente, costumam ser semelhantes aos de mercado.”

Para Rosas (2006), exercer o papel de laboratório para testar hipóteses de teorias e conhecimento de campo na área de Negócios é uma das funções mais relevantes dos Jogos de Empresa.

Segundo Bouzada (2013),

Há a possibilidade de serem usados Jogos de Empresas para testar experimentalmente elementos de pesquisa, inclusive na área de Logística, e relacioná-los à teoria existente, confirmando-a ou refutando-a. Dessa forma, a teoria estaria sendo desenvolvida a partir de um método de simulação. (BOUZADA, 2013, p. 42).

Diversos autores já utilizaram o ambiente de laboratório para verificar o impacto de algumas decisões em determinadas variáveis de desempenho. Por exemplo, Ribeiro (2012) testou o impacto de um bom planejamento da produção nos custos de produção. O impacto do preço na receita de vendas e no desempenho financeiro foi avaliado por Lemos (2011) e Oliveira e Alves (2012).

Já Silva e Sauaia (2012) analisaram o impacto do cumprimento do Plano de Marketing na redução das incertezas e na melhoria do desempenho empresarial. Bouzada (2013) utilizou o jogo de Logística desenvolvido por ele (BR-LOG) para verificar se diferentes estratégias logísticas de centralização/descentralização de estoques são capazes de impactar indicadores de desempenho e o próprio desempenho das empresas no jogo.

Bouzada (2015b) também testou se o tamanho médio do lote de aquisição de matérias-primas, o custo de aquisição e de estocagem e o próprio desempenho das empresas no jogo apresentavam relação entre si. O mesmo autor (2015a) aplicou esta metodologia para testar a relação entre o nível de serviço logístico prestado e o preço de venda dos produtos, verificando, experimentalmente, algumas hipóteses de pesquisa e relacionando-as à teoria existente.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa foi de abordagem quantitativa; quanto à finalidade, a pesquisa desenvolvida foi descritiva; e quanto aos procedimentos da pesquisa e meios de investigação, o estudo caracterizou-se como documental e de laboratório.

#### 3.1. Objeto de estudo

O objeto de estudo deste trabalho é “estoque”. A escolha deste objeto é relevante tendo em vista que, cada vez mais, é difícil para uma empresa avaliar o nível de estoque que deve manter, seja de matérias-primas, seja de produtos acabados, considerando que tal decisão impacta gastos, nível de serviço aos consumidores e resultados financeiros. Desta forma, a decisão correta quanto ao nível de estoque é fundamental para a sobrevivência e a ampliação das empresas.

#### 3.2. Procedimentos de coleta de dados

A pesquisa documental utilizou registros das aplicações realizadas em anos anteriores do jogo de Logística BR-LOG.

O BR-LOG, desenvolvido por Bouzada (2001), traz vantagens, tais como: a utilização de cidades brasileiras, distâncias reais entre elas, bem como a disponibilidade de modais de transporte próxima à realidade do nosso país.

Além das diversas outras características o BR-LOG, com relação à variável “Estoque”, o jogo, de forma a tornar a simulação mais próxima à realidade, prevê um custo de carregamento de estoque, com cobranças diárias de armazenamento tanto de matérias primas quanto de produtos acabados, enquanto em poder das empresas laboratoriais.

Dessa forma, o jogo adequa-se a este estudo por possibilitar a tomada de decisões referentes às variáveis que são objetos dessa pesquisa. Bouzada (2015c) afirma, ainda, que o simulador BR-LOG auxilia na construção de conhecimento sobre os aspectos logísticos do mercado brasileiro.

No jogo BR-LOG, cada empresa virtual, administrada por uma equipe, pode produzir e comercializar até cinco produtos distintos. sendo necessárias cinco matérias-primas para produzir cada um desses cinco produtos

Durante o jogo, cada equipe deverá tomar decisões semanais, estratégicas e operacionais, após receber do aplicador do jogo o resultado da interação das suas decisões com as das outras equipes na semana anterior.

Mais detalhes sobre o funcionamento do jogo podem ser encontrados no trabalho de Bouzada (2001).

As informações necessárias à realização deste estudo dizem respeito ao levantamento dos dados numéricos relativos às participações das equipes de alunos de graduação e pós-graduação, que tomaram parte do jogo de Logística BR-LOG entre 2011 e 2014.

Estes dados foram obtidos por meio de resultados de aplicações realizadas no Laboratório de Logística (BOUZADA, 2015c), cujo coração é o BR-LOG. Armazenados em uma base de dados, esses dados referem-se a diversos elementos, provenientes das decisões administrativas de 41 empresas laboratoriais contemplando, entre vários outros, os dados das variáveis estudadas nesta pesquisa.

Para a aplicação do Laboratório de Logística junto às turmas selecionadas, primeiramente foi realizada uma apresentação presencial, esclarecendo a dinâmica do jogo BR-LOG. Posteriormente, a aplicação se deu geralmente de forma remota, com os participantes das equipes enviando suas decisões semanalmente por email. Um simulador foi executado utilizando os valores das planilhas recebidas e relatórios foram gerados e encaminhados para as equipes, também semanalmente e por email. Foi necessário aos participantes dedicarem aproximadamente duas horas de atividades semanais para tomar as decisões. Por fim, após a última rodada e já de posse dos resultados obtidos pelas empresas fictícias, nova visita presencial foi realizada às turmas participantes, divulgando a equipe que obteve resultado financeiro projetado mais expressivo.

O resultado da aplicação do jogo foi considerado na avaliação das turmas participantes, nos seus respectivos cursos, conforme critério atribuído por seus professores.

Os dados que embasaram esta pesquisa são secundários, tendo sido obtidos em aplicações do jogo BR-LOG, entre os anos 2011 e 2014, realizadas em 11 turmas - que cursaram disciplina(s) que envolvem o estudo de Logística - da Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM), do Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPEAD) e do Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais (IBMEC). Nas turmas do IBMEC, a aplicação foi presencial, durante 15 horas divididas nas cinco aulas dedicadas à disciplina.

Em cada aplicação, é possível customizar os parâmetros de forma individual; ou seja, considerar custos de fabricação dos produtos diferentes em cada aplicação, por exemplo. Mas, para fins de homogeneização da amostra, todos os parâmetros foram mantidos os mesmos em todas as aplicações.

### 3.3. Procedimentos de análise de dados

Os dados secundários, perfizeram respostas referentes a um total de 41 empresas fictícias, que tiveram três variáveis coletadas e analisadas, a saber: Resultado financeiro; *Market share* final médio por empresa; e Estoques.

Conforme a dinâmica do jogo empregado nesta pesquisa, somente após a terceira rodada passa a existir a possibilidade das empresas laboratoriais iniciarem as vendas de seus produtos processados. Dessa forma, os dados coletados nas aplicações foram considerados a partir da rodada mencionada.

A seguir, oferece-se uma breve explanação sobre como cada uma dessas variáveis foi computada:

- a) resultado financeiro: ao final do jogo o lucro total obtido pelas empresas foi extrapolado, considerando uma projeção igual ao resultado efetivamente acumulado mais a média das últimas cinco semanas, projetada até o final do ano;
- b) *market share* final médio por empresa: ao final do jogo, a participação de mercado de cada empresa será calculada pela média do seu *market share* nos 5 produtos; esta participação em cada produto foi o somatório da quantidade vendida ao longo de todas as semanas por cada empresa, comparado percentualmente ao somatório de todas as empresas; e
- c) níveis de estoque: foi considerado para efeito de cálculo dessa variável o custo de estocagem, ou seja, o quanto cada empresa gastou em estocagem durante todo o jogo.

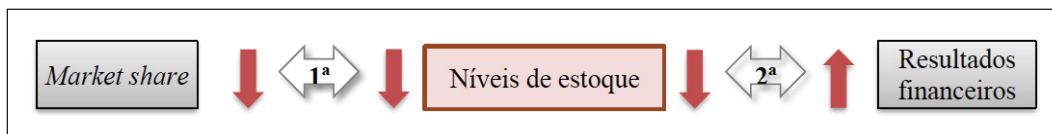
As hipóteses da pesquisa relacionam os estoques com *market share* e com resultados financeiros.

A primeira hipótese indaga se as empresas que possuem menores níveis de estoque possuem menor *market share*. Segundo a teoria pesquisada, níveis altos de estoques apoiam a função de marketing na comercialização dos produtos da empresa, por estarem posicionados mais próximos aos pontos de venda e com quantidades mais adequadas. Na falta do produto, o consumidor poderá substituí-lo pelo produto do concorrente, implicando na redução de participação de mercado.

A segunda hipótese infere que as empresas que mantêm menores níveis de estoque obtêm melhores resultados financeiros. Essa é a premissa do sistema de produção puxada, base da filosofia *Just-in-time*, que profere que menores estoques não retêm capital de giro em produtos à espera das vendas, liberando recursos para se obter resultados financeiros superiores.

A Figura 1 resume a relação entre as variáveis estudadas nas hipóteses desta pesquisa. Os números no interior das setas horizontais correspondem as hipóteses na mesma sequência apresentada. As setas vermelhas mostram crescimento e redução, conforme indicado nas hipóteses de pesquisa. Por exemplo, a primeira hipótese do estudo infere que as empresas que possuem menores níveis de estoque possuem menor *market share*.

Figura 1 - Relação entre as variáveis estudadas nas hipóteses de pesquisa.



Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

As análises desenvolvidas procuraram demonstrar, por correlações entre as variáveis propostas, se corroboraram ou não o que versa a literatura pesquisada sobre o tema.

As correlações obtidas em cada uma das análises foram interpretadas e consistiram nos elementos para a testagem das hipóteses, formuladas com base no referencial teórico. Os resultados dos coeficientes obtidos nas correlações de cada uma das hipóteses tiveram sua significância estatística avaliada.

Para a primeira hipótese o resultado esperado seria uma correlação positiva entre as variáveis “Nível de estoque” e “*Market share*”.

O resultado esperado para a segunda hipótese seria uma correlação negativa entre as variáveis “Nível de estoque” e “Resultado financeiro”.

Em relação à limitação do método, vale destacar que o BR-LOG se aplica a um contexto específico de produtos, sendo desenvolvido com base em um modelo que é uma simplificação da realidade, não contemplando todas as variáveis importantes. Em função disso, não há a pretensão de sugerir que o mesmo seja capaz de representar perfeitamente as condições do mercado brasileiro.

Outra limitação remete às empresas participantes das diferentes aplicações do jogo, geridas por alunos, com diferentes graus de experiência na área). O ideal seria fazer estudos diferentes, com diferentes amostras, cada uma delas homogênea em termos de experiência dos alunos (uma amostra só com alunos de graduação; outra só de especialização para recém-formados; outra para profissionais já experientes). Mas esta segmentação deixaria cada amostra muito pequena, já que o histórico conta com dados de apenas 41 empresas, prejudicando a significância estatística dos testes.

Adicionalmente, muitos dos alunos gestores das empresas laboratoriais estavam cursando a a graduação, não se tratando de profissionais experientes na área de Logística. Assim, não seria correto afirmar que os resultados seriam exatamente os mesmos se as decisões que impactam os indicadores estudados tivessem sido tomadas por profissionais de mercado pertencentes a empresas reais, o que caracterizaria uma pesquisa empírica, e não experimental, como a pretendida neste estudo. Com o intuito de minimizar essa última limitação, o tratamento desconsiderou os *outliers* (valores atípicos) de forma a reduzir discrepâncias.

## 4. RESULTADOS

O processo de transformação dos dados coletados nas rodadas do jogo BR-LOG em informações que subsidiaram as análises e conclusões desta pesquisa se iniciou com a seleção e agrupamento dos registros exclusivos às variáveis ora abordadas no estudo.

De posse dos dados filtrados e calculados, foi elaborada a Tabela 1 que consolida as informações nas quais se basearam as verificações das hipóteses, através de correlações entre as variáveis sugeridas na pesquisa.

Tabela 1 - Informações consolidadas das variáveis estudadas nas 41 empresas laboratoriais.

Turma	Empresa	Resultado financeiro	Market share	Estoques
COPPEAD 1	1	-R\$ 3.574.432,08	10%	R\$ 57.650,13
	2	-R\$ 4.055.470,60	36%	R\$ 96.528,85
	3	R\$ 4.450.625,59	37%	R\$ 52.037,02
	4	-R\$ 6.077.456,96	17%	R\$ 65.896,41
COPPEAD 2	5	R\$ 18.160.521,84	40%	R\$ 37.921,83
	6	R\$ 19.142.915,26	22%	R\$ 28.180,25
	7	R\$ 2.977.891,59	8%	R\$ 18.309,23
	8	R\$ 19.303.901,00	29%	R\$ 55.491,11
COPPEAD 3	9	R\$ 8.045.996,71	28%	R\$ 54.532,86
	10	R\$ 4.264.527,77	15%	R\$ 74.924,51
	11	R\$ 33.378.753,41	39%	R\$ 47.081,76
	12	R\$ 5.586.796,29	17%	R\$ 39.156,48
COPPEAD 4	13	-R\$ 3.420.239,70	10%	R\$ 109.133,18
	14	R\$ 32.431.805,69	39%	R\$ 38.732,27
	15	R\$ 1.667.756,33	9%	R\$ 7.538,48
	16	R\$ 26.893.404,76	42%	R\$ 48.706,92

Turma	Empresa	Resultado financeiro	Market share	Estoques
ESPM 1	17	R\$ 11.475.324,06	56%	R\$ 36.509,65
	18	R\$ 2.017.606,86	21%	R\$ 7.828,32
	19	-R\$ 1.194.877,79	22%	R\$ 16.026,17
	20	-R\$ 936.490,04	1%	R\$ 14.047,71
ESPM 2	21	-R\$ 984.526,98	50%	R\$ 13.308,01
	22	-R\$ 2.241.996,19	45%	R\$ 6.090,33
	23	-R\$ 1.429.329,85	5%	R\$ 21.708,86
ESPM 3	24	R\$ 1.743.271,88	76%	R\$ 30.488,93
	25	-R\$ 3.774.844,95	3%	R\$ 42.445,31
	26	-R\$ 3.829.062,81	14%	R\$ 16.637,99
	27	-R\$ 3.084.355,32	7%	R\$ 62.907,51
IBMEC 1	28	R\$ 2.844.143,37	25%	R\$ 16.874,72
	29	R\$ 337.966,07	31%	R\$ 20.760,17
	30	R\$ 2.179.622,36	32%	R\$ 39.282,05
	31	-R\$ 3.126.649,08	12%	R\$ 41.968,40
IBMEC 2	32	R\$ 600.509,52	8%	R\$ 6.681,89
	33	R\$ 2.483.744,09	20%	R\$ 8.746,67
	34	R\$ 2.201.095,02	72%	R\$ 67.679,74
IBMEC 3	35	-R\$ 2.015.411,25	15%	R\$ 29.704,25
	36	R\$ 2.168.201,89	13%	R\$ 11.023,04
	37	R\$ 4.822.926,85	28%	R\$ 26.415,22
	38	R\$ 1.659.734,05	44%	R\$ 11.398,75
IBMEC 4	39	-R\$ 434.308,05	19%	R\$ 32.257,72
	40	R\$ 5.237.445,56	56%	R\$ 123.851,82
	41	R\$ 3.626.296,64	25%	R\$ 19.766,95

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).



Utilizando os valores obtidos e expostos na Tabela 1, as correlações entre as variáveis foram calculadas. Correlações com valores entre 0 (zero) e 0,3 são consideradas fracas. Já as correlações que se apresentam com valores entre 0,3 e 0,6 são consideradas moderadas. Acima de 0,7 (até o valor máximo de 1,0) as correlações são consideradas fortes.

A significância do coeficiente de correlação pode ser confirmada através do teste de hipótese para a correlação. Para valores p obtidos menores que o nível de significância adotado de  $\alpha = 10\%$ , rejeita-se a hipótese nula e pode-se concluir que o coeficiente de correlação é significativamente diferente de zero.

As seguir são expostas as análises das hipóteses da pesquisa, com base nos relacionamentos obtidos entre as variáveis presentes em cada hipótese.

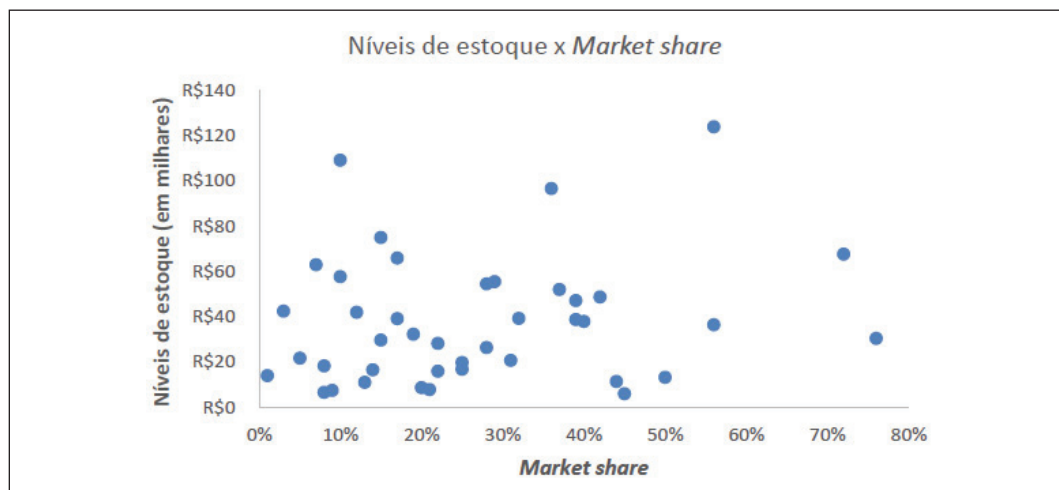
## 5. DISCUSSÃO

### 5.1. Análise da hipótese 1

A primeira hipótese preconiza que as empresas que possuem menores níveis de estoque possuem menor *market share*.

A Figura 2 expõe a relação entre as variáveis Estoques e *Market share*, cujos valores foram obtidos durante a aplicação do jogo BR-Log nas empresas laboratoriais. Não se pode observar, de forma clara, a existência da relação entre as variáveis.

Figura 2 - Níveis de estoque x *Market share*.



Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Aqui foi obtido uma correlação positiva e fraca (coeficiente de 0,18), com um valor p (12,1%) que se aproxima de 10%. Assim, não obstante esse valor de correlação não possa ser utilizado para afirmar, mesmo que comedidamente, a existência de uma relação entre as variáveis níveis de estoque e de *market share*, o resultado obtido não deve ser desconsiderado e indica que novos estudos poderão vir a confirmar a relação entre as variáveis.

Já a teoria a respeito é bem mais incisiva. Conforme abordado no referencial teórico, Chopra e Meindl (2003), Urdan e Urdan (2006) e Ballou (2012) dizem que existe de fato a expectativa de que maiores níveis de estoque se convertam em níveis de serviço mais altos, permitindo a manutenção de produtos disponíveis aos consumidores o que, por sua vez, implica a sustentação de clientes que poderiam optar por produtos concorrentes na eventualidade de não encontrarem uma determinada marca.

De maneira indireta, Kotler e Keller (2006), Arbache (2011) e Bowersox et al. (2014) concordam com os autores anteriores, já que falam da possibilidade de perda de pedidos e vendas e insatisfação dos clientes no caso de falta de disponibilidade de produto.

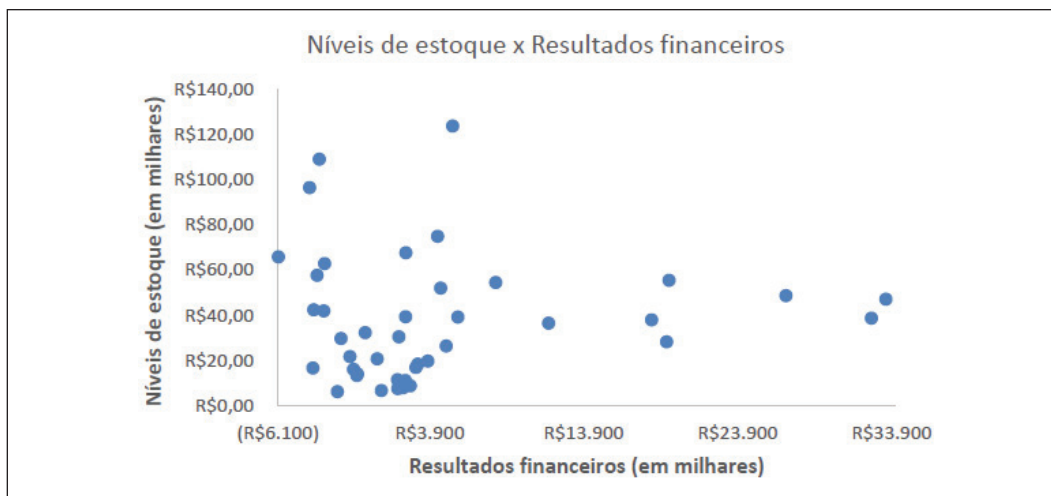
Embora a relação entre os níveis de estoque e o market-share não tenha sido definitivamente descartada nos testes de laboratório conduzidos e aqui relatados, ela certamente não foi confirmada, o que vai, ao menos parcialmente, de encontro ao que diz a teoria. Possivelmente, o jogo não permite captar tamanha sutileza de detalhe. Ou seja, em se tratando de empresas reais, que disputem em mercados reais, a relação entre essas variáveis possa ser mais bem comprovada.

## 5.2. Análise da hipótese 2

A segunda hipótese sugere que as empresas que mantêm menores níveis de estoque obtém melhores resultados financeiros.

A Figura 3, que relaciona essas duas variáveis, não permite visualizar, de fato, nenhuma correlação entre elas.

Figura 3 - Níveis de estoque x Resultados financeiros.



Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Devido ao baixo valor calculado para o coeficiente de correlação, de apenas 0,05, e sem significância estatística, não é possível aceitar a hipótese.

Esse resultado foge totalmente ao esperado, pois, revendo o pesquisado sobre o assunto, para Bowersox et al. (2014) “o estoque aumenta custos e reduz a lucratividade”; e para Ballou (2012), recursos investidos em estoques poderiam estar sendo empregados de outras maneiras.

E vai parcialmente de encontro ao que pensam Chopra e Meindl (2003), Levi, Kaminsky e Levi (2010) e Ballou (2012), para os quais a manutenção de altos níveis de estoque acarreta na elevação dos custos. Já Davis (2003) é mais específico a esse respeito ao apontar que os custos médios anuais de manutenção de estoques são estimados em torno de 30% a 35% de seu valor.

Dessa forma, o resultado obtido contraria a literatura pesquisada, onde existe relativo consenso entre os autores citados ao afirmarem que ao utilizar níveis de estoques mais altos, obtêm-se, potencialmente, resultados financeiros piores.

## 6. CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto causado pelos níveis de estoque sobre o *market share* e resultados financeiros de empresas laboratoriais participantes de um Jogo de Empresas.

Como fonte de dados para a realização do estudo utilizou-se um jogo de Logística, o BR-LOG. Justamente por isso, o trabalho possui uma característica peculiar: sugerir a viabilidade de se estudar e testar aspectos teóricos (e, segundo autores pesquisados, criar novas teorias) em um ambiente virtual, sem a necessidade de correr riscos reais.

O uso do BR-LOG tornou os resultados da pesquisa mais conectados à realidade brasileira, pois as opções disponibilizadas aos jogadores têm por base àquelas de fato existentes em nosso país, tais como cidades e modais de transporte que existem de verdade, assim como as distâncias entre essas cidades, considerando o tipo de modal utilizado no jogo, conforme pode ser verificado em detalhes em Bouzada (2001).

A correlação estudada na hipótese de pesquisa 1 apresentou-se fraca, com o sinal conforme o esperado e um valor p próximo a 10%, o que indica que um estudo mais abrangente, com maior amostra, poderá revelar uma conclusão mais consistente.

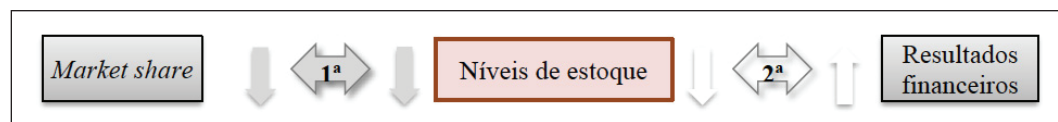
A correlação, embora fraca, entre níveis de estoque e participação de mercado, é, de fato, esperada, pois, como descrito no referencial teórico, a redução dos níveis de estoques, implicam na redução dos níveis de serviço provavelmente acarretando em perda de clientes que passam a optar por produtos concorrentes.

A correlação muito próxima a 0 (zero) encontrada entre as variáveis presentes na hipótese de pesquisa 2 contraria a todos os estudos pesquisados neste trabalho. Tal hipótese, deve ser, portanto e de fato, rejeitada.

A Figura 4 a seguir resgata a Figura 1, apresentada anteriormente, que sintetizou as hipóteses estudadas. Ela destaca na cor cinza claro a hipótese 1 indicando que não deve ser completamente rejeitada, uma vez que apresentou uma correlação positiva fraca a um nível de significância próximo ao satisfatório.

Já a segunda hipótese não pode ter sua comprovação através da correlação obtida, sendo representada pela cor branca na Figura 4.

Figura 4 - Síntese dos resultados obtidos.



Fonte: Elaboração própria.

A dificuldade de serem comprovadas as hipóteses propostas no estudo pode ser parcialmente explicada pela maneira específica com que o simulador utilizado gerencia os níveis de estoque antes e depois das vendas.

Mas essa dificuldade também sugere não estar se tratando de assuntos triviais e aponta para a necessidade de aprofundamento das pesquisas.

O uso do Jogo de Logística BR-LOG, que utiliza características brasileiras em sua composição para a concretização deste estudo, contribui para indicar a viabilidade de uso de jogos para a simulação de situações observadas nas tomadas de decisão em empresas, assim como seus impactos.

Não obstante, percebe-se haver limitações ao abordar um problema de pesquisa por meio de um jogo ou uma simulação da realidade. Como exemplos dessas limitações, podem ser relacionadas: os diferentes níveis de aprendizado dos jogadores, assim como suas vivências profissionais; as diversas variáveis não estabelecidas nos jogos (como, por exemplo, desastres naturais, índices de inflação etc.); a duração do jogo em si e, até mesmo, o entendimento de que metas não atingidas não implicam em maiores consequências no mundo real.

Apesar de, por certo, existirem limitações, como as abordadas no parágrafo anterior, é de grande importância o uso de jogos e simuladores como uma maneira original de se praticar uma pesquisa, pois cada vez mais a tecnologia e a evolução dos programas facilitam a aproximação de situações reais ao universo simulável, produzindo resultados que ampliam o nível de conhecimento de pesquisadores e de participantes, sem a necessidade de riscos reais e de forma acessível.

Como proposta para estudos futuros, em busca do aprofundamento e obtenção de confirmação ou mesmo de novas respostas às perguntas desta pesquisa, sugere-se a aplicação do jogo BR-LOG em profissionais atuantes nas áreas de Operações e Logística ou de Marketing. Dessa forma, através de uma equiparação de conhecimentos e da experiência dos jogadores, poderão ser alcançados valores mais próximos à realidade.

Também é sugerida a coleta de amostras maiores para que se possa ter mais indícios sobre aquela correlação que foi quase significativa a 10%. Amostras maiores também permitiriam que elas fossem segmentadas em termos de nível de experiência dos alunos, sem perda relevante de significância estatística, conforme mencionado na seção 3 anterior.

Por fim, sugere-se que o estudo seja refeito utilizando dados de empresas reais, procurando responder as mesmas questões, para que se possa vir a comparar os novos resultados com os ora obtidos através do uso do jogo de Logística. Assim, além dos resultados da pesquisa em si, poder-se-ia buscar uma confirmação (ou não) da validade do emprego do jogo de Logística BR-LOG em pesquisas científicas.

## REFERÊNCIAS

ARBACHE, F. **As angústias da Gestão de Estoque**. Disponível em: <<http://www.arbache.com/blog/wp-content/uploads/2015/02/Apostila-V2N.pdf>>. Acesso em: 11 jun 2015.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

\_\_\_\_\_. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais, distribuição física**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

BOUZADA, M. **Um jogo de Logística genuinamente brasileiro**. 2001. 125f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: COPPEAD, 2001.

\_\_\_\_\_. O impacto da estratégia de centralização de estoques: uma análise em um laboratório de logística. **REUNA**, v. 18, n. 3, p. 41-56, 2013.

\_\_\_\_\_. Laboratório de logística: testando a relação nível de serviço versus preço de venda. In: **SIMPÓSIO DE PESQUISA OPERACIONAL E LOGÍSTICA DA MARINHA**, 18, 2015a, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: CASNAV, 2015.

\_\_\_\_\_. Laboratório de logística: testando o tradeoff de compras. In: **SIMPÓSIO DE PESQUISA OPERACIONAL E LOGÍSTICA DA MARINHA**, 18, 2015b, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: CASNAV, 2015.

- \_\_\_\_\_. Laboratório de logística: uma proposta de metodologia de pesquisa. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA OPERACIONAL E LOGÍSTICA DA MARINHA, 18, 2015c, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: CASNAV, 2015.
- BOWEN, D. D. A theory of experimental learning. **Simulation & Games**, v. 18, n. 2, p. 192-206, 1987.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B.; BOWERSOX, J. C. **Gestão Logística da cadeia de suprimentos**. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.
- CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 1. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.
- DAVIS, J.; EISENHARDT, K.; BINGHAM, C. Developing theory through simulation methods. **Academy of Management Review**, v. 32, n. 2, p. 480-499, 2007.
- DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos da administração da produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de marketing** 12. ed. São Paulo: Pearson, 2006.
- LEMONS, M. Decisões de preço em jogos de empresas: o estudo das elasticidades e do ponto de equilíbrio como ferramentas de apoio à decisão. **Revista LAGOS – UFF (Volta Redonda)**, v. 1, n. 2, p. 1-16, 2011.
- LEVI, D. S.; KAMINSKY P.; LEVI E. S. **Cadeia de suprimentos projeto e gestão**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- OLIVEIRA, M.; ALVES, C. Política de Preços no Desempenho de Empresas: um Estudo com Simulador Organizacional de Estratégia. **Sociedade, Contabilidade e Gestão**, v. 7, n. 1, p. 140-155, 2012.
- RIBEIRO, R. Planejamento da produção para atender a demanda com minimização de custos em um jogo de empresas. In: SEMINÁRIOS DE ADMINISTRAÇÃO DA USP, 15, 2012, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SEMEAD, 2012.

ROSAS, A. **Modelo conceitual de jogos de empresas para empreendedores do século XXI**. 2006. 137f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Unoversidade de São Paulo, São Paulo: USP, 2006.

ROSAS, A.; SAUAIA, A. C. A. Jogos de Empresa na educação superior no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPAD, 30, 2006, Salvador. **Anais...** Salvador: ANPAD, 2006.

SAUAIA, A. C. A. **Laboratório de gestão: Simulador organizacional, jogo de empresas e pesquisa aplicada**. Barueri: Manole, 2008.

SILVA, S.; SAUAIA, A. Avaliação do Previsto X Realizado num Jogo de Empresas. In: CONGRESSO DE ADMINISTRAÇÃO, SOCIEDADE E INOVAÇÃO, 1, 2012, Volta Redonda (RJ). **Anais...** Volta Redonda (RJ): CASI, 2012.

SLACK, N.; JOHNSTON, R.; CHAMBERS, S. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

URDAN, F. T.; URDAN, A. T. **Gestão do Composto de Marketing**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2006.