

Brasil – octubre 2017 - ISSN: 1696-8352

## AVALIANDO AQUISIÇÕES COM A ESTRATÉGIA DE OPERAÇÕES: ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLO

<sup>1</sup>Nilton Cezar Carraro

[nilton.carraro@ufms.br](mailto:nilton.carraro@ufms.br)

UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

<sup>2</sup>Carlos Roberto Camello Lima

[crclima@unimep.br](mailto:crclima@unimep.br)

UNIMEP - Universidade Metodista de Piracicaba

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Nilton Cezar Carraro y Carlos Roberto Camello Lima (2017): “Avaliando aquisições com a estratégia de operações: estudo de casos múltiplo”, Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Brasil, (octubre 2017). En línea:

<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/2017/estrategia-operacoes.html>

### Resumo:

Com a economia cada vez mais globalizada, as empresas precisam ser competitivas para continuarem existindo e nesse sentido investir é fundamental. Esse trabalho buscou alternativas aos processos de análise de investimento em ativo imobilizado tendo como premissa ganhos na estratégia de operações. Não identificado na literatura pesquisada nenhuma proposta que respondesse a esses questionamentos, buscou-se como objetivo para esse trabalho criar uma forma alternativa de análise. Encontraram-se respostas por meio dos objetivos de desempenho, o que permitiu a criação de uma matriz que pode ser utilizada tanto como um *score* ou questionário, permitindo tratamento estatístico. Esta matriz foi composta com base nas referências bibliográficas revisadas neste trabalho, levando-a a teste por meio da aplicação de questionários em empresas de um determinado setor econômico e utilizando testes estatísticos de análise multivariada e por *score*, ficou constatada a relação entre objetivos de desempenho como qualidade, confiabilidade, velocidade, flexibilidade com o objetivo de desempenho custo. Assim, a matriz proposta neste trabalho torna-se mais um instrumento de suporte à decisão em investimentos em ativo imobilizado.

**Palavras-chave:** Investimentos. Imobilizado. Objetivos de Desempenho de Operações.

### Abstract:

With the economy increasingly globalized, companies need to be competitive in order to continue to exist and in that sense investing is fundamental. This work sought alternatives to the processes of analysis of investments in property, plant and equipment, based on gains in the strategy of operations. Not identified in the researched literature any proposal that responded to these questions, it was sought as objective for this work to create an alternative form of analysis. Responses were found through the performance objectives, which allowed the creation of a matrix that can be used as a *score* or questionnaire, allowing statistical treatment. This matrix was composed based on the bibliographical references reviewed in this work, taking it to the test by means of the application of questionnaires in companies of a certain economic sector and using statistical tests of multivariate analysis and by *score*, it was verified the relation among performance objectives like quality, reliability, speed, flexibility with the goal of performance cost. Thus, the matrix proposed in this work becomes another instrument to support the decision on investments in property, plant and equipment.

**Keywords:** Investments. Fixed assets. Operations Performance Objectives.

### Resumen:

Con la economía cada vez más globalizada, las empresas necesitan ser competitivas para seguir existiendo y en ese sentido invertir es fundamental. Este trabajo buscó alternativas a los procesos de análisis de inversión en activo fijo teniendo como premisa ganancias en la estrategia de operaciones.

No identificado en la literatura investigada ninguna propuesta que respondiera a esos cuestionamientos, se buscó como objetivo para ese trabajo crear una forma alternativa de análisis. Se encontraron respuestas através de los objetivos de desempeño, lo que permitió la creación de una matriz que puede ser utilizada tanto como un score o cuestionario, permitiendo el tratamiento estadístico. Esta matriz fue compuesta con base en las referencias bibliográficas revisadas en este trabajo, llevando a la prueba por medio de la aplicación de cuestionarios en empresas de un determinado sector económico y utilizando pruebas estadísticas de análisis multivariada y por score, quedó constatada la relación entre objetivos de desempeño como calidad, confiabilidad, velocidad, flexibilidad con el objetivo de rendimiento costo. Así, la matriz propuesta en este trabajo se convierte en un instrumento de soporte a la decisión en inversiones en activo fijos.

**Palabras clave:** Inversiones. Inmovilizado. Objetivos de Desempeño de Operaciones.

1 - Doutor em Engenharia de Produção - Professor Adjunto na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS

2– Doutor em Engenharia Mecânica – Professor Titular na Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP

## 1 INTRODUÇÃO

A tomada de decisão no momento de investir em ativos fixos (AF) é cada vez mais complexa em função da redução do tempo de vida dos produtos e também pelas tecnologias disruptivas se tornarem cada dia mais constantes. Segundo Damodaran (2001) investimentos nesse tipo de ativo são feitos por meio da aquisição de móveis, imóveis, equipamentos, máquinas, ferramentas, veículos entre outros destinados às operações empresariais.

Borgonovo e Peccati (2006), Stal (2010), Sirmon *et al.* (2011) e Klingenberg *et al.* (2013), constaram em suas pesquisas que muitas empresas empregaram recursos investindo nas melhores tecnologias e equipamentos disponíveis buscando a melhoria da eficiência operacional, melhor retorno ao acionista, fidelização de sua clientela, bem como a definição de um melhor posicionamento competitivo,

Jones e Teruel (2011) avaliaram o processo de demanda de AF por uma empresa de telecomunicações localizada no Estado de Minas Gerais, chegando à conclusão que era necessário um bom sistema de solicitação de investimentos, que buscasse alinhar a demanda de novos ativos operacionais a geração de vantagens competitivas (VC). Nieweglowski *et al.* (2010), Bernanke *et al.* (2011) e Ozdagli (2012) também pesquisaram a necessidade de investir em AF e chegaram à conclusão que a avaliação desses investimentos não deve levar em conta apenas decisões financeiras.

Analisando os resultados demonstrados nessas pesquisas, identifica-se a relevância das tomadas de decisões em investimentos para o AF. Nesse sentido Casarotto Filho e Kopittke (2000) afirmaram que a engenharia econômica tem o propósito de auxiliar a análise econômica nas decisões sobre investimentos levando em consideração a rentabilidade do investimento (critérios econômicos), a disponibilidade de recursos (critérios financeiros) e os fatores não conversíveis em dinheiro (critérios imponderáveis).

Na análise de investimentos, tem sido muito utilizada a mensuração do fluxo de caixa líquido do projeto trazido a valor presente por meio de uma taxa requerida e a mensuração da própria taxa do projeto, conhecida como taxa interna de retorno (Atkinson *et al.* 2007). Copeland, Koller e Jack (2002) afirmaram que dizer que o valor de uma empresa é igual ao valor de seus fluxos de caixa projetados descontados a uma taxa apropriada, deixa muitas questões práticas em aberto.

Em função das visões extraídas por meio da revisão bibliográfica e teórica, algumas inquietações foram geradas e traduzidas no seguinte problema de pesquisa: **“COMO A ESTRATÉGIA DE OPERAÇÕES PODE AUXILIAR A ANÁLISE FINANCEIRA NA GERAÇÃO DE INFORMAÇÕES PARA A TOMADA DE DECISÃO DE INVESTIMENTOS EM AF?”** O objetivo geral do presente trabalho é propor um modelo opcional e complementar de analisar investimentos em AF, conciliando os fluxos de caixa projetados com os objetivos de desempenho de operações (ODO).

As justificativas que se julgam importantes para a realização do presente trabalho provem da relevância do ponto de vista econômico, pois empresas economicamente ativas e em crescimento são importantes para a economia regional e do país. Uma análise que possibilite mensurar resultados

financeiros e operacionais na aquisição de AF permitirá com que a decisão de investir esteja voltada à continuidade dos negócios.

Além disso, justifica-se a realização dessa pesquisa em função da relevância do ponto de vista teórico, pois muitos trabalhos deram origem a teorias sobre o AF e sua importância nas atividades empresariais, entretanto não foi localizado na literatura nenhum trabalho que ligasse a estratégia de operações como métrica não financeira aliada a métricas financeiras como fator de decisão para as aquisições em AF. Dessa forma, espera-se que este trabalho venha contribuir para que essa lacuna seja minimizada, auxiliando também futuras pesquisas e discussões sobre o tema, propiciando o surgimento de novas técnicas e padrões de análise e decisão.

Para alcançar subsídios para a execução deste trabalho, foram desenvolvidos 48 (quarenta e oito) meses de estudos em disciplinas correlatas, pesquisa bibliográfica e de campo. Também foram pesquisadas bases de indicadores como o Instituto Assaf (FACEF), Instituto Brasileiro de Economia (IBRE – FGV), Confederação Nacional da Indústria (CNI), KPI Library, Investor Reuters, não sendo localizada qualquer medida de análise idêntica à que será proposta neste trabalho.

Este trabalho limita-se a desenvolver uma forma de analisar investimentos em AF a partir da utilização da teoria envolvendo a estratégia de operações, em conjunto com a análise financeira, gerando uma matriz para essa análise. Não se trata de criar um modelo único ou substituto aos já amplamente utilizados pelo mercado, mas, sim, uma contribuição adicional, que auxilie em decisões orientadas para o alcance de objetivos que permitam um melhor desempenho das operações, gerando a continuidade das atividades empresariais. Para tanto, essas limitações foram respeitadas ao longo da estrutura do trabalho.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Uma das visões geradas por essa revisão de literatura está na condição de que o sucesso de uma empresa depende de vários fatores, sendo um deles o gerenciamento eficaz e eficiente de seus investimentos e resultados (Catelli, 1999).

Outra razão para novos investimentos em imobilizações se dá devido à grande necessidade de novos produtos, o que faz com o que ciclo de vida seja cada vez menor. Segundo Beach *et al.* (2000), no passado, a necessidade por novos produtos era menor e, conseqüentemente, o ciclo de vida era maior, requerendo menos investimentos em equipamentos substitutos. Kotler (2000) já ratificava esse posicionamento afirmando que os mercados organizacionais mudam constantemente exigindo de seus fornecedores mais qualidade, preços justos, velocidade e principalmente valor agregado.

Entretanto, para aprovação de novos investimentos, existem inúmeras formas para mensuração da demanda e definição do projeto vencedor; entretanto o que acaba prevalecendo na decisão por parte dos investidores é a condição de rentabilidade financeira (Klingenberg *et al.*, 2013). Dessa forma, procurou-se identificar, ao nível das teorias e métodos existentes, quais são os meios para se gerar um fluxo de informações relacionadas à tomada de decisão de investimentos em AF e seus resultados financeiros e operacionais, principalmente com o objetivo de gerar benefícios competitivos.

### **2.1 Engenharia econômica e estratégia de operações**

Frezatti (2008) defende que o orçamento de capital (*capital budget*) deve contemplar as propostas de investimentos em AF, alinhando essas propostas ao planejamento estratégico. Para tanto deveriam ser definidos nesse momento os investimentos decorrentes de projetos de investimentos e também desenvolvimento de recursos humanos e pesquisas e desenvolvimento.

Para tanto, segundo Damodaran (2001), técnicas tradicionais de análise financeira tais como o valor presente líquido (VPL), Taxa interna de retorno (TIR) e *payback* (PB) que é considerado o tempo de retorno traduzido para o português. Essas técnicas consistem em trazer a valor presente os fluxos de caixa projetados para o investimento a determinada taxa requerida, verificando assim se o resultado será positivo financeiramente, conhecendo a verdadeira taxa e o tempo de espera para esse investimento.

Sabe-se que as projeções são intenções existentes antes de um investimento, baseada em históricos contábeis e em diferentes cenários. Neste sentido Abensur (2012) identificou as deficiências da TIR em relação a projetos mutuamente excludentes, testando um modelo matemático multiobjetivo em

contraposição a sua utilização, demonstrando a ineficácia da utilização da TIR quando utilizada isoladamente. Ratificando esse posicionamento, tem-se o trabalho de Percoco e Borgonovo (2012).

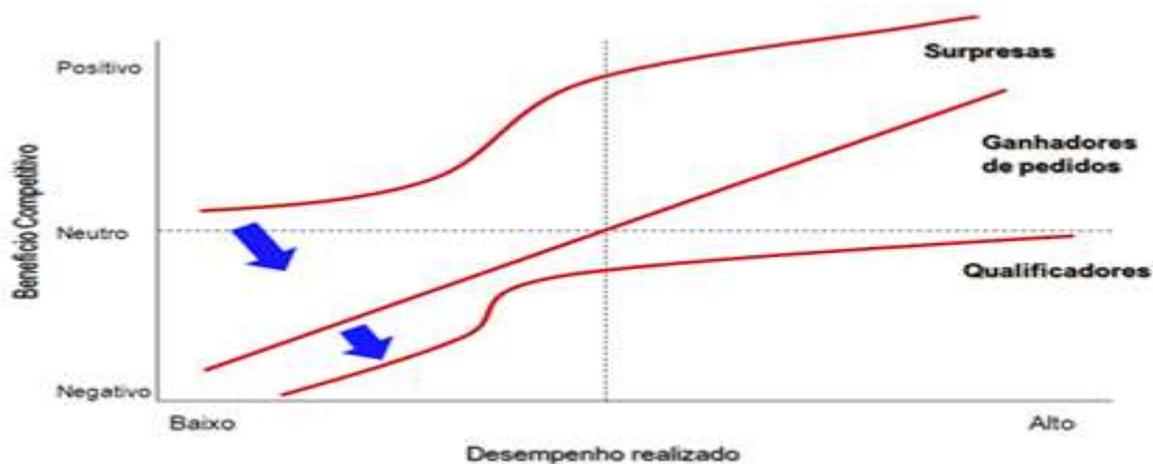
Em síntese, métodos quantitativos como VPL e TIR devem ser considerados como um auxílio para decisões conscientes, mas não como um substituto para uma decisão gerencial sólida (Brigham & Ehrhardt, 2013). Portanto, toda vez que um ODO for alterado, VPL, TIR e PB serão alterados. A forma como os ODO são identificados nos investimentos em AF é que proporcionará que alterações sejam refletidas por esses métodos quantitativos, proporcionando um novo resultado econômico e financeiro.

Com o propósito de fundamentar aspectos econômicos e operacionais que corroborem com os objetivos desse trabalho, buscou-se em outras pesquisas elementos que corroborassem sobre como a estratégia de operações pudesse influenciar na decisão de novos investimentos em AF. Hays e Pisano (1994) já ratificavam que a nova manufatura deveria contemplar, além de custos e qualidade, também dimensões como inovação, velocidade e flexibilidade.

Catelli, Parisi e Santos (2003, p. 18) afirmam que a contribuição do ativo fixo para o resultado (margem) operacional obedece a variáveis de eficiência, flexibilidade, qualidade, etc., determinadas pela sua interação com os demais subsistemas da empresa que atuam no ciclo produtivo. Essa margem é obtida reduzindo-se a valor presente os benefícios a serem gerados pelo AF, líquidos dos custos de aquisição e de manutenção.

Inicialmente é importante afirmar, segundo Slack e Lewis (2009), que a EO está menos relacionada com processos individuais e mais com o negócio como um todo, mais preocupada com as mudanças de cenários e negócios, e como as operações precisam dar subsídios a essas mudanças, fornecendo a base de uma vantagem sustentável. O grau de perpetração dessa combinação gera determinado benefício competitivo conforme Figura 1.

Figura 1: Objetivos de desempenho de operações



Fonte: Slack e Lewis (2009, p. 75)

Como qualificadores de pedido, têm-se os atributos básicos que um produto ou serviço deva possuir com o propósito de participar de um mercado, entretanto, somente lhe será assegurado um desempenho positivo se estas características compuserem os chamados fatores ganhadores de pedido, nos quais os clientes enxergam as condições chave para a aquisição dos mesmos. Atingindo um desempenho máximo, tem-se o benefício denominado surpresa, dada a sua condição de atribuir ao cliente vantagens até então não concebidas.

Para chegar a esse desempenho, a contribuição do AF deve ir além do retorno financeiro. Como forma de mensurar as contribuições advindas desse investimento, foram eleitos para este trabalho os cinco objetivos de desempenho de operações defendidos por Slack e Lewis (2009) como custos, flexibilidade, velocidade e confiabilidade da produção e qualidade.

Garvin (1993) já afirmava que as estratégias de produção deveriam estar focadas em diferenciais competitivos, como custos (iniciativa, operação e manutenção), qualidade (durabilidade, percepção do cliente), flexibilidade (capacidade de mudança de volume, produtos e processos), entrega e serviços.

Nieweglowski *et al.* (2010), Rosenzweig, Laseterb e Rothc (2011) e Jayaswal, Jewkes e Ray (2011), defenderam que uma das alternativas é valer-se da engenharia econômica e da estratégia de operações, principalmente no tocante a novos investimentos, para a redução de custos de pré-produção, produção e atividades pós-produção, buscando atender às expectativas dos clientes ao nível de produtos e preços que devam ser fornecidos.

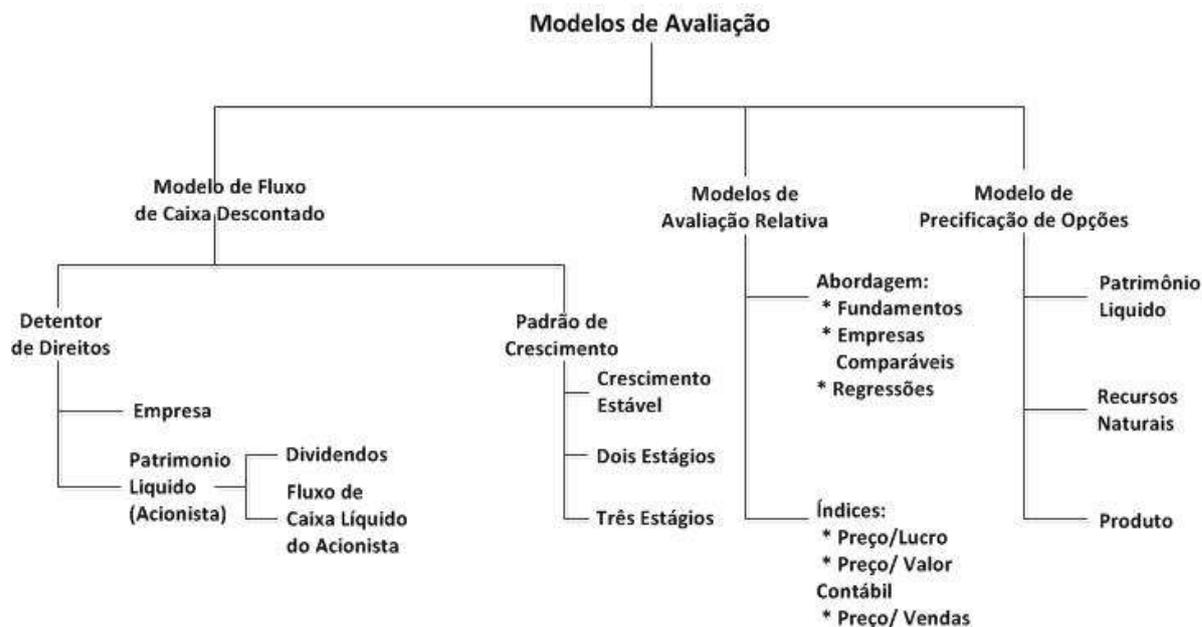
As fontes referenciadas correlacionam as prioridades competitivas entre os ODO na aquisição de AF. Assim, demonstrar as etapas de decisão é fundamental para entender como deverá ser introduzida a análise via instrumento que será proposto neste trabalho.

## 2.2 Etapas de decisão

Damodaram (2001) afirmava que em cada uma das abordagens para métodos de análise de investimentos existem alternativas adicionais que ajudam a determinar o valor final ou a criação de valor como salienta sua obra e que não há um modelo melhor, mas sim um modelo adequado ao cenário ou as características da empresa ou do ativo que está sendo avaliado.

Projetos de investimento costumam ser complexos. Para a apreensão de diversos aspectos desta complexidade, costuma-se construir modelos. Modelos são simplificações da realidade, que pecam pelas simplificações, mas trazem enormes ganhos nos aspectos operacionais. Um modelo de Fluxos Monetários, ocorrendo pontualmente em fins de períodos, é uma simplificação de uma das dimensões financeiras de um projeto (Ehrlich & Moraes, 2014, p. 43). Dentro desse contexto, um fluxograma pode ser traçado conforme Figura 2.

Figura 2: Resumo dos modelos de Avaliação



Fonte: Damodaran (1997, p. 616)

Damodaran (2001) afirmava que de maneira mais genérica possível, as empresas ou ativos podem ser avaliados em uma de três formas diferentes: abordagem que descontam fluxos de caixa para se chegar a um valor presente do capital ou da empresa, abordagens que se baseiam em valores de índices de indicadores, e abordagens que usam avaliações de direitos contingentes (ou modelos de precificação de opções).

Já a fase de aquisições tratada por Carvalho e Rabechini Jr. (2011) leva em consideração uma crítica em que a maioria das pessoas, por não assumirem nenhum método, acaba investindo para ter prejuízos, ou seja, qual foi à forma e porque decidiram é o que está em análise. Para comprovar essa tese, fizeram, por várias vezes, uma dinâmica em sala de aula na qual leiloam uma nota de R\$ 10,00 em vigor e, na maioria dos casos, os participantes desse leilão acabam arrematando a nota por R\$ 20,00 e até R\$ 30,00. Os autores chegam a afirmar que a decisão de comprar algo muitas vezes segue, intuitivamente, opções irracionais dos indivíduos.

Dessa forma, defende-se que um método de avaliação preliminar é fundamental para que se tenha a profundidade dos resultados a serem alcançados. A substituição ou a troca por uma tecnologia mais avançada não garantem resultados por si só, é necessária que essas vantagens estejam envolvidas pelos demais objetivos de desempenho que a empresa elegeu, para assim como parte de um conjunto alcançar um benefício competitivo denominado ganhador de pedido ou quicá o denominado surpresa conforme Figura 1.

### 3 MÉTODOS APLICADOS

Como objetivos de pesquisa, entende-se como descritiva e explicativa, pois, segundo Marconi e Lakatos (2013, p. 6), estudos descritivos descrevem um fenômeno ou situação, mediante um estudo realizado em determinado espaço-tempo.

Assim conforme fundamentação da seção 2.2, foi elaborado um fluxograma numa sequência para análise dos ODO dentro da proposta de viabilidade de investimentos em AF, cujo resultado é a utilização de uma matriz de objetivos de desempenho de operações (MODO). Esta matriz está envolvida conjuntamente com indicadores como VPL e TIR com o objetivo de assegurar a avaliação dos objetivos de desempenho.

Para dar validade ao construto foi utilizada a amostragem probabilística estratificada não proporcional, que consiste basicamente em segmentar a população em estratos, que representam características dessa população, porém não na mesma proporção para cada amostra (CORRAR; THEÓPHILO, 2011). Essa amostra foi extraída do setor calçadista, localizado no Estado de São Paulo, na cidade de Jaú, onde a produção é predominantemente de calçados femininos. Foram quatro as empresas participantes deste estudo.

Foram utilizados testes estatísticos como o Alfa de Cronbach, a análise fatorial, de regressão/correlação e por score, para tratamento dos itens que foram apontados como prerrogativas importantes para análise e mensuração de cada AF em relação ao seu desempenho face aos ODO determinados. O AF em análise foi o sistema de corte, onde existe três possibilidades sendo elas o corte manual, o mecanizado e o automatizado. Os resultados dessa análise serão demonstrados na próxima seção.

### 4 RESULTADOS E ANÁLISES

A escolha do setor calçadista para participar da análise se dá em função da sua principal característica que é ser manufatureira e intensiva de mão de obra, sendo assim, o impacto de equipamentos modernos que automatizem a produção surti um efeito positivo nos fluxos econômicos por meio da alavancagem operacional (Carraro & Lima, 2011).

As quatro empresas que compõe a amostra estão em busca de crescimento e, para tanto, precisarão investir em pessoas (operários cortadores) ou então em equipamentos. Como o produto de análise deste trabalho será um equipamento de corte automatizado em confronto com o corte manual, buscou-se trazer como prioridade para a pesquisa os cinco objetivos genéricos de desempenho descritos no Quadro 1.

**Quadro 1 – Matriz de objetivos de desempenho de operações (MODO)**

<b>Qualidade</b>	<b>Velocidade</b>	<b>Confiabilidade</b>	<b>Flexibilidade</b>	<b>Custos</b>
1. Redução de perdas	1. Redução do lead-time	1. Redução de paradas para manutenção em função da tecnologia embarcada	1. Redução de reparação para processos	1. Redução de perdas e suas causas nos processos
2. Redução das causas das perdas nos processos	2. Redução do takt-time	2. Mesma conformidade dos processos ao longo de sua vida útil	2. Ampliação de fabricação de outros produtos	2. Redução dos processos
3. Redução dos processos	3. Redução de defeitos nos processos seguintes	3. Manutenção por parte dos operadores	3. Redução de tempo entre desenvolvimento de produtos e produção de novos produtos	3. Redução de desperdícios
4. Melhoria da qualidade ambiental para operadores e	4. Ampliação da qualidade nos processos seguintes	4. Redução dos custos com manutenção	4. Redução de tempo entre desenvolvimento de produtos e volume	4. Redução de gastos com manutenção

para o ambiente organizacional			de produção	
5. Geração de inovação	5. Redução das perdas nos processos seguintes	5. Disponibilidade para manutenção	5. Ampliação de pontos favoráveis a flexibilidade de longo prazo	5. Redução de gastos com operadores
6. Melhoria de aparência dos produtos	6. Entrega aos clientes de forma mais rápida	6. Criação de upgrades	6. Melhoria dos processos de aprendizado organizacional	6. Redução do tempo de retorno em relação a depreciação econômica
7. Redução de índices de mau funcionamento	7. Redução do tempo entre compras e setup de produção	7. Identificação de ameaças/perigos envolvidos nos processos	7. Redução de custos com os processos atuais	7. Ampliação do valor residual do equipamento após a sua vida útil econômica
8. Redução de índices de defeitos	8. Redução do tempo entre recebimento das compras e setup de produção	8. Criação da aprendizagem organizacional	8. Redução de custos com os processos futuros	8. Ampliação da capacidade de produção reduzindo custos fixos
9. Melhoria de capacidade de duração	9. Redução no tempo de desenvolvimento de novos produtos	9. Integração com stakeholders	9. Redução do espaço físico para produção	9. Exclusividade dos benefícios do uso desse equipamento

Fonte: elaborado pelos autores

Nesse sentido os benefícios tangíveis podem ser medidos por fórmulas advindas da engenharia econômica. Estes benefícios receberão uma análise complementar neste trabalho por meio da MODO. Foi utilizada como um questionário, atribuindo pesos a cada resposta, proporcionando um *score*. Dada essa condição e ao número de quesitos, pode ser levada a tratamento estatístico. Para aplicação da estatística foi utilizado um *software* de domínio da Microsoft denominado Excel.

A análise fatorial exploratória, forçada a cinco fatores, foi realizada pelo método dos componentes principais com rotação *oblimin* conforme Tabela 1, que levou à obtenção de uma estrutura fatorial em que os itens se agrupam de acordo com os cinco quesitos considerados inicialmente.

Tabela 1: Fatores e respectivos pesos fatoriais, variância explicada e Alfa de Cronbach

Itens	Fatores				
	1 Velocidade	2 Confiabilidade	3 Qualidade	4 Custo	5 Flexibilidade
Vel.9	<b>0.987</b>	0.004	-0.047	-0.001	0.041
Vel.4	<b>0.973</b>	-0.003	-0.095	0.074	0.044
Vel.7	<b>0.971</b>	-0.043	-0.017	0.039	-0.010
Vel.2	<b>0.966</b>	0.054	0.053	-0.027	-0.043
Vel.5	<b>0.955</b>	0.077	-0.082	-0.012	0.029
Vel.3	<b>0.934</b>	0.083	0.050	-0.067	-0.103
Vel.6	<b>0.933</b>	0.084	0.028	-0.141	-0.036
Vel.8	<b>0.930</b>	0.151	-0.056	-0.079	-0.045
Vel.1	<b>0.692</b>	-0.085	-0.048	-0.176	0.280
Conf.2	-0.041	<b>0.885</b>	0.009	-0.063	-0.102
Conf.4	0.130	<b>0.878</b>	0.162	-0.069	-0.055
Conf.3	-0.008	<b>0.807</b>	0.113	0.180	0.065
Conf.1	0.147	<b>0.798</b>	-0.133	0.178	0.130
Conf.8	0.018	<b>0.756</b>	0.004	0.226	0.046
Conf.6	0.042	<b>0.712</b>	-0.123	0.012	0.269
Conf.9	0.067	<b>0.707</b>	-0.102	0.127	0.182
Conf.7	0.049	<b>0.641</b>	-0.077	-0.034	0.276
Conf.5	0.130	<b>0.527</b>	-0.306	0.295	0.205
Qual.1	-0.088	-0.052	<b>0.947</b>	-0.020	0.032
Qual.8	-0.096	0.238	<b>0.825</b>	-0.026	-0.168
Qual.9	-0.119	0.043	<b>0.816</b>	0.204	-0.135
Qual.4	0.190	-0.131	<b>0.813</b>	0.172	0.006
Qual.2	0.277	-0.250	<b>0.778</b>	0.145	-0.052
Qual.7	-0.071	-0.119	<b>0.773</b>	-0.010	0.177
Qual.6	0.027	0.116	<b>0.758</b>	-0.228	0.251
Qual.5	-0.063	0.094	<b>0.732</b>	-0.277	0.286
Qual.3	-0.142	-0.087	<b>0.706</b>	0.034	0.131
Custo.5	0.154	-0.149	0.059	<b>0.919</b>	-0.086
Custo.1	-0.139	-0.001	-0.009	<b>0.905</b>	0.095
Custo.4	-0.068	0.121	0.136	<b>0.819</b>	-0.028
Custo.3	0.205	0.191	0.151	<b>0.808</b>	-0.150

Custo.2	-0.238	-0.031	-0.001	<b>0.761</b>	-0.037
Custo.9	-0.142	0.014	0.006	<b>0.739</b>	0.199
Custo.7	-0.220	0.131	-0.125	<b>0.710</b>	0.072
Custo.8	-0.143	0.176	-0.159	<b>0.700</b>	0.164
Custo.6	-0.253	0.189	-0.091	<b>0.546</b>	-0.218
Flex.1	0.022	0.005	0.097	-0.060	<b>0.921</b>
Flex.8	-0.013	0.096	0.041	0.033	<b>0.914</b>
Flex.9	-0.017	0.132	-0.129	0.150	<b>0.848</b>
Flex.5	-0.035	0.223	-0.068	-0.012	<b>0.846</b>
Flex.4	-0.008	0.233	-0.082	-0.085	<b>0.845</b>
Flex.7	0.144	-0.345	0.170	0.090	<b>0.796</b>
Flex.2	-0.017	0.045	-0.041	-0.066	<b>0.744</b>
Flex.3	-0.047	0.199	0.079	-0.118	<b>0.729</b>
Flex.6	0.081	-0.015	0.298	0.103	<b>0.662</b>
Variância explicada por cada fator	23.81%	22.67%	16.43%	9.78%	4.90%
Total da variância explicada	77.59%				
Alfa de Cronbach de cada fator	0.987	0.943	0.932	0.940	0.947
Alfa de Cronbach da escala global	0.898				

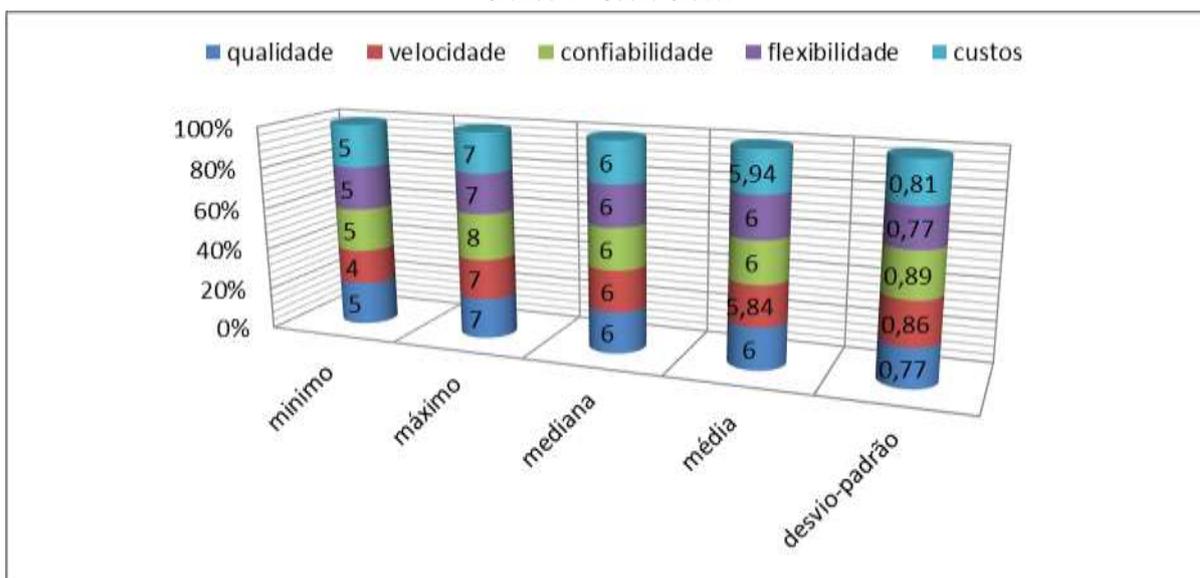
Foram omitidos os pesos fatoriais inferiores a 0.30, em valor absoluto.  
Fonte: elaborada pelos autores

No seu conjunto, os cinco quesitos explicam 77.59% da variabilidade global, com o quesito Velocidade sendo o que apresenta maior percentagem de variância explicada (23.81%). Por conseguinte, seguem-se a Confiabilidade (22.67%), a Qualidade (16.43%), os Custos (9.78%) e a Flexibilidade (4.90%).

Todos os quesitos apresentam excelentes níveis de confiabilidade, com valores do Alfa de Cronbach superior a 0.90. Também a escala global, composta pelos 45 itens da MODO, apresenta uma excelente consistência interna (Alfa de Cronbach = 0.898).

Para se provar a aderência de determinados resultados estatisticamente, o primeiro passo é testar a validade das questões examinadas. O Alpha de Cronbach é uma medida para tanto, onde depois do passo demonstrado na Tabela 1, foi calculado sem o item (ODO) as correlações de cada item com o total e correlações entre os itens do quesito, todos demonstrando alta aderência. A partir das mesmas, foi possível praticar os testes de score, com os resultados demonstrados no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Score Global



Fonte: elaborado pelos autores

Como a média (5.84) e mediana (6.00) do score global da MODO estão ligeiramente acima do ponto central da escala (5), indicam que a aquisição do equipamento terá um impacto positivo. Todos os quesitos têm scores medianos iguais a 6 e scores médios próximos, variando entre 5.84 (Velocidade) e 6.00 (Qualidade, Confiabilidade e Flexibilidade), indicando que os respondentes valorizaram igualmente o impacto de cada quesito na aquisição do equipamento.

Assim sendo e concordando com a ideia que benefícios intangíveis somente serão úteis se puderem ser convertidos em benefícios tangíveis, é importante entender a dimensão financeira e monetária desse alcance. Então, para entender a influência de fatores qualitativos sobre o quantitativo dentro dos ODO, buscou-se apoio na análise de regressão encontrar essas respostas.

Com os resultados da análise de regressão conforme Tabela 2, pretende-se estudar a influência dos ODOs: Qualidade, Velocidade, Confiabilidade e Flexibilidade (variáveis independentes), sobre o ODO: Custos (variável dependente).

O modelo é significativo ( $F(4; 26) = 10.447$ ;  $p < 0.001$ ), com as variáveis independentes a explicar 61.6% do quesito Custos ( $R^2 = 0.341$ ). A análise dos coeficientes de regressão associados a cada variável independente permite concluir que todos os quesitos têm impacto positivo na variável custo, indicando que um aumento nos scores dos quesitos provoca um aumento no score Custos. O ODO Confiabilidade ( $B = 0.300$ ;  $\beta = 0.513$ ;  $p = 0.001$ ) é o que tem um impacto mais forte na variável dependente Custo. Seguem-se os quesitos Qualidade ( $B = 0.234$ ;  $\beta = 0.346$ ;  $p = 0.014$ ), Flexibilidade ( $B = 0.193$ ;  $\beta = 0.286$ ;  $p = 0.050$ ) e Velocidade ( $B = 0.143$ ;  $\beta = 0.236$ ;  $p = 0.068$ ), conforme resultados divulgados na Tabela 2.

**Tabela 2: Resultados do modelo de regressão**

Variáveis independentes	Coeficientes não estandardizados		Coeficientes estandardizados	Teste T de Student	
	B	Erro padrão	B	t	P
Constante	0.643	0.870		0.739	0.466
<b>Qualidade</b>	0.234	0.089	0.346	2.635	0.014
<b>Velocidade</b>	0.143	0.075	0.236	1.904	0.068
<b>Confiabilidade</b>	0.300	0.082	0.513	3.672	0.001
<b>Flexibilidade</b>	0.193	0.094	0.286	2.059	0.050
<b>Modelo</b>	Variável dependente: Custos R = 0.785; $R^2 = 0.616$ F(4; 26) = 10.447; $p < 0.001$				

Fonte: elaborada pelos autores

Buscando quantificar monetariamente a relação positiva demonstrada pela análise estatística, com os resultados obtidos foi possível projetar os fluxos de caixa para cada projeto que foram alvo de uma análise de simulação de resultados econômicos. Assim, considerando um investimento médio de R\$ 300.000,00 a um custo determinado de operações, ocorrerá uma economia anual conforme a Tabela 3.

**Tabela 3: Fluxo de caixa anual**

Item	Ano – R\$
A - Custo anual do corte manual	76.350,00
B - Custo anual do corte automatizado	19.960,00
<b>Fluxo de caixa adaptado (A-B)</b>	<b>56.390,00</b>

Fonte: elaborada pelos autores

Assim, analisou-se a princípio a aderência do AF aos ODO determinados pelas empresas, para posteriormente analisar os resultados econômicos. Os resultados não foram mensurados somente ao nível de TIR e VPL isoladamente, mas sim ao nível de economicidade de recursos conforme a Tabela 3. A lógica não é determinar o quanto o investimento agregará de resultado isoladamente, mas sim como agregará as operações globais que a empresa executa conforme defendido na seção 2.1.

Retomando o fluxo de decisões proposto na Figura 4, a MODO tende a dar mais amplitude aos resultados financeiros e econômicos e por meio das análises de fluxo de caixa futuros utilizando posteriormente métodos como TIR e VPL, ou então direcionar para novas análises. O que se

pretende é evidenciar a necessidade dessa análise complementar, ratificando ou retificando o resultado financeiro por intermédio da análise de fluxos de caixa.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo gerar um modelo opcional e complementar de analisar investimentos em AF, conciliando os resultados futuros por meio dos objetivos de desempenho de operações com a engenharia econômica. A MODO veio demonstrar que o resultado financeiro poderá ser modificado se os investimentos em AF levarem em consideração os objetivos de desempenho de operações.

Este trabalho responde o problema de pesquisa ao afirmar que a estratégia de operações auxilia a análise financeira na geração de informações para a tomada de decisão de investimentos em AF. Da análise bibliográfica, chegou-se à constatação que seria possível criar uma forma de envolver os ODO na análise de aquisição de AF. Dessa revisão foi possível criar uma matriz e leva-la a teste em um setor econômico em crescimento.

Nesse sentido, pode-se afirmar que esse trabalho cumpriu seu objetivo, pois a maneira como foi composta a MODO e seu método de levantamento dos ODO, até então não tinham sido utilizados pelo mercado, sendo mais uma opção doravante. Pode-se afirmar, também, que o levantamento dos quesitos destacados na MODO podem ser alterados sem afetar sua estrutura, ou seja, a lógica de apuração e análise serão mantidas, independentemente de qual ODO ou quesito que se deseja analisar para a aquisição de AF.

Um dos objetivos específicos era a análise de ganhos operacionais. Ficou provado que a MODO força os decisores a refletirem sobre ganhos não financeiros na aquisição do AF, colocando em contraponto a análise econômica de investimentos baseada no VPL e na TIR.

Assim, as justificativas deste trabalho foram atingidas, pois a razão da utilização da MODO ocorre em função de analisar o tempo de vida útil do AF em relação aos ODO. A utilização da MODO conseguiu reunir essas dimensões na análise do AF. Na sua aplicação ficou provado neste trabalho que a análise dos objetivos de desempenho de operações é fundamental face a alternativas de investimentos.

Como contribuições futuras, espera-se que, a partir deste trabalho, novas pesquisas sejam realizadas levando em consideração que, no momento de decisão de aquisição de um AF, os ODO precisam ser levados para análise com um dos vetores de decisão.

Nesse sentido, uma forma de simplificar essa análise é transformar a MODO em um indicador, e utilizá-la como um *KPI* e *benchmarking* setorial. A sugestão é que seja incorporada a essa discussão o EVA (*Economic Value Added*) como forma de contemplar o custo médio ponderado de capital e a visão se a empresa irá criar ou destruir valor com esse novo AF.

Dada a importância do tema para as empresas, uma vez que os consumidores aumentam a cada dia e a necessidade por novos produtos e serviços é eminente, espera-se que os desdobramentos de pesquisas futuras corroborem positivamente com o que foi ora iniciado.

## REFERÊNCIAS

Abensur, E. O. (2012): Um modelo multiobjetivo de otimização aplicado ao processo de orçamento de capital. *Gestão e Produção*, São Carlos, v.19, n.4, out./dez.

Atkinson, A. A.; et al. (2007): *Management accounting*. 5. ed. New Jersey: Pearson International Edition.

Beach, R.; Muhlemann, A. P.; Price, D. H. R.; Paterson, A.; Sharp, J. A. (2000): A review of manufacturing flexibility. *European Journal of Operational Research*, v. 122, n. 1, p. 41-57.

Bernanke, B. S.; Bertaut, C. C.; Demarco, L.; Kamin, S. B. (2011): International capital flows and the returns to safe assets in the United States: 2003 - 2007. *International Finance Discussion Papers*, n. 1014, Feb. 2011. Disponível em: <<http://www.federalreserve.gov/pubs/ifdp/2011/1014/ifdp1014.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2013.

- Borgonovo, E.; Peccati, L. (2006): The importance of assumptions in investment evaluation. *International Journal of Production Economics*, v. 101, p. 298.
- Brigham, E.; Ehrhardt, M.C. (2013): *Financial Management: theory & practice*. New Jersey: Cengage Learning.
- Carraro, N.C.; Lima, C.R. (2011): A utilização da estratégia de operações e os efeitos sobre a alavancagem operacional. In: CONGRESO DE COSTOS DEL MERCOSUR, 6. 2011, Montevideu. Anais... Montevideu: AURCO, 1 CD-ROM.
- Carvalho, M. M.; Rabechini Jr., R. (2011): *Fundamentos da gestão de projetos: construindo competências para gerenciar projetos*. 3. ed. São Paulo: Atlas.
- Casarotto Filho, N.; Kopittke, B.H. (2000): *Análise de investimentos*. 4. ed. São Paulo: Atlas.
- Catelli, A.(1999): (Coord.) *Controladoria: uma abordagem da gestão econômica - GECON*. São Paulo: Atlas.
- \_\_\_\_\_.; Parisi, C.; Santos, E. S. (2003): Gestão econômica de investimentos em ativos fixos. *Revista Contabilidade e Finanças*, São Paulo, v. 14, n. 31, abr.
- Copeland, T.; Koller, T.; Jack, M. (2002): *Avaliação de empresas: valuation, calculando e gerenciando o valor das empresas*. 3. ed. São Paulo: Makron Books.
- Corrar, C. R.; Theóphilo, R. (2011): *Pesquisa operacional para decisão em contabilidade e administração: contabilometria*. 2. ed. 4. reimpr. São Paulo: Atlas.
- Damodaran, A. (1997): *Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo*. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed.
- \_\_\_\_\_. (2001): *Corporate finance*. 2. ed. New York: John Wiley.
- Ehrlich, P. J.; Moraes, E. A. (2014): *Engenharia Econômica: avaliação e seleção de projetos de investimento*. 6. ed. 6. reimpr. São Paulo: Atlas.
- Frezattl, F. (2008): *Gestão da viabilidade econômico-financeira dos projetos de investimento*. São Paulo: Atlas.
- Garvin, D. A. (1993): *Manufacturing strategic planning*. *Management Review*, California, v. 12, n.2.
- HAYS, R.H.; PISANO, P.G. (1994). *Beyond world-class: the new manufacturing strategies*. *Harvard Business Review*, 72, 77-86.
- Jayaswal, S.; Jewkes, E.; Ray, S. (2011): Product differentiation and operations strategy in a capacitated environment. *European Journal of Operational Research*, v. 210, n. 3, p.716-728.
- Jones, G. D. C.; Teruel, R. L. H. (2011): Um estudo do processo de gerenciamento das demandas de investimentos em ativos imobilizados: o caso de uma empresa de telecomunicações. *Revista de Gestão e Projetos*, v. 2, n. 2, p. 53-76.
- Klingenberg, B.; Timberlake, R.; Geurts, T. G.; Brown, R. J. (2013): The relationship of operational innovation and financial performance: a critical perspective. *International Journal of Production Economics*, v. 142, p.317–323.
- Kotler, P. (2000): *Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle*. São Paulo: Atlas.
- Marconi, M. A.; Lakatos, E. M. (2013): *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados*. 7. ed. São Paulo: Atlas.
- Nieweglowski, R. et al. (2010): Desenvolvendo um processo de análise de investimentos baseado em competências. *Gestão e Produção*, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 317-337.
- Ozdogll, A. K. (2012): Financial leverage, corporate investments, and stocks returns. *The Review of Financial Studies*, v. 25, n. 4, p. 1033-1069, Jan.
- Percoco, M.; Borgonovo, E. (2012): A note on the sensitivity analysis of the internal rate of return. *International Journal of Production Economics*, v.135, n. 1, Jan.

Rosenzweig, E. D.; Laseterb, T. M.; Rothc, A. V. (2011): Through the service operations strategy looking glass: influence of industrial sector, ownership and service offerings on B2B e-marketplace failures. *Journal of Operations Management*, v.29, n. 1, p. 33-48.

Sirmon, D. G. et al. (2011): Resource orchestration to create competitive advantage. *JOM – Journal of Management*, v. 37, n. 5, p. 1390-1412, Sep.

Slack, N.; Lewis, M. (2009): *Estratégia de operações*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman.

Stal, E. (2010): Internacionalização de empresas brasileiras e o papel da inovação na construção de vantagens competitivas. *Revista de Administração e Inovação*, São Paulo, v. 7, n. 3.