

AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTOS: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA APLICADA A OPERAÇÕES LOGÍSTICAS

Rafael Lipinski Paes (UFRGS)

rpaes@producao.ufrgs.br

Francisco José Kliemann Neto (UFRGS)

kliemann@producao.ufrgs.br

Este artigo tem como objetivo propor uma metodologia para avaliação de investimentos de operações logísticas. Nesse trabalho é, primeiramente, discutida a problemática relacionada à gestão de operações logísticas e estratégias de operacionalização do gerenciamento da cadeia de suprimentos como novas as novas organizações industriais. A seguir apresentam-se as técnicas de avaliação de investimentos. É proposta e validada uma metodologia para avaliação de investimentos em operações logísticas de um complexo industrial com foco na estratificação, coleta e estruturação de dados referentes a determinação do fluxo de caixa. Por fim são avaliados e discutidos os resultados alcançados como forma de qualificar a informação ao tomador de decisão.

Palavras-chaves: Análise de investimentos, Logística, Complexo industrial



1. Transformações associadas à gestão de operações industriais automotivas

O período entre 1980 e 2000 foi marcado por grandes transformações nos conceitos gerenciais, especialmente naqueles associados às operações. Dentre outras, o movimento da qualidade total e o conceito de produção enxuta trouxeram consigo um conjunto de técnicas e procedimentos. Amplamente adotadas em quase todos os países industrializados de economia de mercado, estas técnicas e procedimentos contribuíram para um grande avanço da qualidade e da produtividade. Nesse ambiente de mudanças dois outros conceitos surgiram e vêm motivando as organizações produtivas: logística integrada e *supply chain management* - SCM (FLEURY, 2003).

De outro modo, Handfield e Nichols (1999) apud Varma, Wadhwa e Deshmukh (2006) definem *Supply Chain Management* como a integração de atividades associadas com os fluxos de transformação de produtos e informações desde o estágio de matéria-prima até o cliente final, com o objetivo de melhorar o relacionamento da cadeia de suprimentos para, assim, alcançar a vantagem competitiva sustentável.

Em resposta a essas necessidades, durante as décadas de 80 e 90 houve a intensificação do fluxo de comércio e de capitais, decorrente da liberalização dos mercados de capitais e de bens de consumo. As grandes corporações automobilísticas, por exemplo, buscaram expandir sua capacidade produtiva para as regiões com maior potencial de crescimento de demanda, dada a baixa taxa de crescimento nas regiões e países centrais (América do Norte, Europa Ocidental e Japão) (SALERNO et al., 2002).

Na América do Sul, o Brasil foi um dos países que mais recebeu unidades industriais de montadoras, além da forte remodelação de unidades já existentes de todas as empresas aqui localizadas. Nesse sentido, o país foi objeto de experimentações de arranjos organizacionais do tipo Condomínio Industrial ou Complexo Automotivo. A estratégia das empresas que participam do esquema de fornecimento em condomínios ou complexos é clara: minimizar o risco de um capital dedicado a um único cliente, e minimizar a repetição de capacidade, com vistas a otimizar capacidades instaladas já anteriormente existentes, normalmente em suas unidades centrais (matrizes locais) (SALERNO et al., 2002).

Segundo Barreiros (2004), em se tratando do setor automotivo, pode-se afirmar que, neste novo contexto, a velocidade da tomada de decisão deve estar cada vez mais próxima da velocidade com que são transportadas as informações, da mesma forma que a consequência de uma decisão tem impacto cada vez mais profundo e marcante no futuro das organizações. Por outro lado, o espaço para possíveis erros praticamente deixou de existir, e qualquer equívoco pode ser fatal para a saúde da empresa.

Os dois aspectos apresentados podem parecer contraditórios, pois ao mesmo tempo em que se exige tomada de decisões cada vez mais rápidas, as escolhas devem mais do que nunca ser adequadas, para evitar um possível colapso da organização. Para que isso possa acontecer, todas as decisões devem ser sustentadas por análises cuidadosas e judiciosas que envolvam todo o contexto. O universo de decisões a serem tomadas dentro do processo de gerenciamento de uma corporação é muito grande (BARREIROS, 2004).

Segundo Gitman (1997), a empresa precisa receber investimentos para que suas operações se viabilizem, suas atividades sejam modernizadas, seus negócios se expandam, com o intuito principal de maximizar a riqueza dos seus proprietários. Evidentemente, o autor explicita apenas a visão financeira da empresa, pois embora entre seus grandes objetivos esteja a maximização do lucro e da riqueza dos proprietários, existe também a preocupação

com a satisfação dos clientes, com a qualidade e a responsabilidade social pelos produtos/serviços – esta última ganhando cada vez mais importância.

De fato, qualquer decisão sobre investimento precisa ser avaliada criteriosamente, seja ela dentro de uma pequena empresa, vislumbrando uma ampliação, dentro de um empreendedor, planejando abrir um novo negócio, ou mesmo dentro das grandes organizações. O projeto de investimento é uma maneira de organizar o estudo econômico com o intuito principal de analisar a sua viabilidade (CASAROTTO FILHO *et al.*, 2000). Os investimentos, dentro de uma mesma empresa, devem ser estruturados em forma de projetos, para serem comparados uns com os outros. Na verdade, todas as decisões sobre aquisição, manutenção ou até abandono de ativos fixos são realizadas a partir de projetos de investimentos apresentados pelas diversas áreas da empresa.

Em resposta a essa problemática devem ser desenvolvidos sistemas de avaliação de desempenho técnico e econômico. Mecanismos ligados à função de controle, no âmbito de avaliação econômica da logística, têm sido discutidos por diversos autores e suas linhas abordam temas relacionados tanto quanto a análise de investimentos quanto à gestão de custos.

O objetivo desse artigo é propor uma metodologia de avaliação de investimentos em operações logísticas com foco na estratificação, coleta e estruturação de dados referentes a determinação do fluxo de caixa e avaliação de resultados. A mesma foi validada em operações logísticas de um complexo industrial. O trabalho desenvolvido permitiu avaliar e criticar técnica e economicamente as operações, estabelecendo um maior controle e visibilidade econômica para a empresa.

Após esta introdução, será apresentada uma revisão bibliográfica contemplando alguns temas importantes para o entendimento do estudo de caso, o qual é apresentado na seção 4. A seguir, na seção 5 são discutidos os resultados obtidos, com ênfase na análise de sensibilidade dos dados alcançados. A seção 6 apresenta as considerações finais referentes ao trabalho desenvolvido.

2. Novos arranjos industriais como estratégia de gerenciamento da cadeia de suprimentos

Os novos padrões de competitividade, resultado de novas regras econômicas (reorganização de economias centrais, criação de grandes blocos econômicos, novos modos de organização social e produtiva, etc.), têm imposto profundas e urgentes mudanças para as empresas que pretendem continuar competitivas durante o terceiro milênio. Particularmente no nível organizacional, significativas alterações têm sido impostas por companhias que visam maiores vantagens e melhor posicionamento no processo de competição intercapitalista (AMATO NETO; D'ANGELO, 2000).

Scavarda e Hamacher (2003) afirmam que existem diversos desafios na indústria automotiva que impactam diretamente na cadeia de suprimentos e, conseqüentemente, na competitividade desse segmento. Em seu estudo os autores apresentam a mudança na orientação de processos de negócios como um dos maiores desafios que afetam o gerenciamento industrial na atualidade.

Diante desse panorama, Wright (1998) apud Scavarda e Hamacher (2003) lembra que essa mudança tem introduzido um novo conceito, especialmente em novas plantas de empresas automotivas: parques de fornecedores. O autor define essa nova forma de organização industrial como um local adjacente à planta de montagem final do veículo onde se concentram fornecedores e fabricantes de componentes. Segundo Amato Neto e D'Angelo

(2000) e Wright (1998) apud Scavarda e Hamacher (2003), esses parques podem ser de dois tipos: complexo automotivo ou consórcio modular.

3. Técnicas de avaliação de investimentos

Os três principais métodos de avaliação de investimentos são apresentados a seguir.

3.1 Valor Presente Líquido (VPL)

O Valor Presente Líquido, ou (VPL) analisa o valor do dinheiro no tempo. Trata-se de um dos métodos mais utilizados para se avaliar propostas de investimento de capital. O VPL reflete a riqueza em valores monetários do investimento medida pela diferença entre o valor presente das entradas e das saídas de caixa, a uma determinada taxa de desconto (KASSAI et al., 2000). Para calcular o VPL, é necessário definir uma taxa mínima de atratividade - TMA. Utiliza-se a TMA como taxa de desconto para o fluxo de caixa dos investimentos, de maneira que se possa calcular seu valor presente (Equação 1).

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t} \quad (1)$$

Onde: FC_t = fluxo de caixa líquido do período t ; i = TMA; $t=[0, n]$ - o conjunto de períodos do projeto.

3.2 Taxa Interna de Retorno (TIR)

Atkinson et al. (2000) definem a TIR (Taxa Interna de Retorno) como a taxa de remuneração recebida por um investimento. Por definição, a TIR é a taxa de desconto que equaliza o valor presente das receitas e das despesas de um projeto de investimento. É considerada a taxa que produz um VPL igual a zero. A TIR é dada pela Equação 2.

$$\sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+R^*)^t} = 0 \quad (4)$$

Onde: FC_t = o fluxo de caixa líquido do projeto no período t ; $t=[0, n]$ - o conjunto de períodos do projeto; R^* = TIR do projeto.

3.3 Tempo de Recuperação do Investimento (Payback)

Segundo Gitman (1997), este método tem sido criticado e apontado como técnica não sofisticada ao ignorar os fluxos de caixa posteriores ao período de payback e por também não considerar explicitamente o valor do dinheiro no tempo. Em função disso, desenvolve-se o método payback descontado que incorpora a TMA como taxa de desconto aos fluxos, contribuindo para a eliminação das críticas referentes à atualização do valor do dinheiro no tempo (KASSAI et al., 2000).

4. Estudo de caso

4.1 Apresentação da empresa

A sistemática foi aplicada junto às operações logísticas de de um polo automotivo instalado no Rio Grande do Sul, o qual tem suas atividades desenvolvidas por um operador logístico. A fim de desenvolver uma operação logística enxuta que pudesse agregar valor ao processo, a empresa buscou, desde a sua introdução no estado, uma parceria com um operador

logístico global. O principal objetivo da parceria foi a criação de um ambiente favorável à integração dos elos da cadeia.

4.2 Implantação da metodologia

Essa seção visa descrever os procedimentos metodológicos sugeridos para a avaliação de investimentos em operações logísticas com foco na estratificação e apresentar os resultados atingidos pela aplicação dos conceitos através de um estudo de caso prático.

Silva e Menezes (2001) classificam a pesquisa segundo sua natureza (básica e aplicada), sua abordagem (quantitativa e qualitativa), seus objetivos (exploratória, descritiva e explicativa) e seus procedimentos técnicos. Este trabalho é classificado como uma pesquisa aplicada. Quanto aos objetivos, o mesmo apresenta características tanto exploratórias como descritivas. Em relação à forma de abordagem, a pesquisa é classificada como uma pesquisa quantitativa.

Fase 1 - Identificação e descrição das operações logísticas

Nessa fase foram discutidos, junto a alguns gestores da empresa, os principais elementos que constituíam a operação de serviços logísticos oferecidos à montadora no complexo industrial. Diante dos diversos elementos destacados pelo time, optou-se por, inicialmente, agrupá-los por tipologia operacional e, a seguir, apresentá-los de uma forma que permitisse a compreensão de características como objetivo e relacionamento econômico. A Figura 1 resume alguns dos aspectos destacados nesta fase.

Vale ressaltar que as informações econômicas e taxas apresentadas nesse trabalho foram deliberadamente alteradas, e não representam a realidade da operação, contudo tal premissa não impede a compreensão da metodologia proposta.

Elemento característica	Atividade 1	Atividade 2	Atividade 3	Atividade 4
Objetivo	Suprir a linha de montagem da montadora com componentes a partir de estoques temporários.	Transportar componentes do até a linha de produção.	Estocar e controlar estoques de componentes	Realizar atividades de de montagens de componentes.
Relacionamento econômico	20,9% do custo total	15,4% do custo total	42,4% do custo total	21,2% do custo total

Figura 1: Identificação e descrição dos elementos operacionais que compõem as operações

Ao longo dessa fase teve-se a compreensão do escopo de atividades exercidas pela empresa, seus objetivos, importância e, principalmente, seu relacionamento econômico com o projeto global. Como resultado disso, foi possível priorizar algumas frentes de trabalho com o intuito de escolher alguns elementos para realização do projeto-piloto, objetivando a validação da sistemática proposta.

Vale ressaltar que a priorização baseou-se apenas na opinião e debate com o grupo de trabalho, o qual definiu como linha de estudo os elementos *Material Handling* e *On site* devido às suas representatividades econômicas, estabilidades de processos e oportunidades de ganhos econômicos.

Fase 2 - Planejamento técnico-econômico das operações logísticas

A operacionalização dessa fase deu-se, inicialmente, através do levantamento dos dados históricos de base econômica referentes aos projetos dos elementos operacionais – Atividade 1 e 2 - pois, nesse caso, eles já haviam sido implantados e, portanto, encontravam-se em regime operacional. A seguir, foram definidos os possíveis cenários adotados na sua concepção e, por fim, aplicaram-se técnicas e análise de investimentos que permitiu avaliá-los economicamente.

A equipe de projeto pôde contar com a participação de departamentos específicos da empresa, como engenharia, gerência geral do contrato e controladoria. O primeiro atuou fornecendo dados referentes ao histórico operacional do contrato. O segundo, por sua vez, cooperou, principalmente, durante a determinação de questões estratégicas. Por fim, a controladoria auxiliou tanto na coleta de dados de base econômica quanto na validação dos resultados. O detalhamento dessa operacionalização é apresentado a seguir.

Etapa 1 - Definição de bases de dados

A realização desta etapa exigiu o entendimento de todos os conceitos técnicos e econômicos relacionados com cada cenário proposto. Além disso, para seu desenvolvimento foi preciso segregar os itens de custos (investimentos ou gastos mensais e receitas) relacionados às atividades já em regime operacional daqueles associados às atividades ainda previstas, ou seja, a serem implantadas.

As atividades já em regime operacional foram analisadas tendo como base os atuais padrões, visto que estavam determinados nas atuais bases de dados da contabilidade, engenharia e manutenção. De outro modo, os itens de custos relativos à execução de atividades futuras foram estimados a partir de análises multidepartamentais. Por exemplo, a determinação dos custos de seguros foi efetuada junto ao departamento de seguros, de manutenção junto à manutenção, etc. Em resposta a estas necessidades, as seções a seguir apresentam o detalhamento de cada uma dessas atividades e demais fases conforme a implantação desenvolvida.

Etapa 1.1 - Determinação dos custos dos ativos

Dada a escolha do cenário A, a determinação dos custos dos ativos necessários para a sua execução deu-se através da coleta de dados existentes na empresa, em particular, de bases de dados dos departamentos de controladoria e engenharia. Em seguida, foi realizado o agrupamento desses custos conforme funcionalidade, em itens e subitens. O resultado resumido desta etapa é mostrado na Tabela 1.

Etapa 1.2 - Determinação dos gastos operacionais por período

Da mesma forma que na etapa anterior, a determinação dos gastos operacionais necessários para a execução da operação deu-se através de duas atividades: coleta de dados existente na empresa, em particular nos departamentos de controladoria e engenharia, e determinação de valores para execução de atividades futuras com base em estimativas multidepartamentais.

Pode-se afirmar que, operacionalmente, cada uma dessas atividades baseou-se em duas etapas: (i) determinação dos itens e subitens de gastos e (ii) valorização desses itens e subitens. Resumidamente, essas etapas forneceram dados econômicos (valorização dos recursos). Por fim, dado que um cenário é composto por vários períodos, foi necessário obter

a relação dos dados apresentados anteriormente para todos os períodos definidos no cenário, ou seja, relação dos custos operacionais por período. Os dados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 1: Resumo dos custos dos ativos por item

Itens	Total Investido (R\$)
[1] Estrutura Geral	R\$ 206.600,00
[2] Estrutura de Armazenagem	R\$ 0,00
[3] Equipamentos industriais	R\$ 3.370.000,00
[4] Estrutura de Hardware	R\$ 115.634,17
[5] Estrutura de Software	R\$ 44.979,89
[6] Equipamentos Diversos	R\$ 0,00
Total de Custos	R\$ 3.737.214,06

Etapa 1.3 - Determinação das receitas operacionais por período

Essa etapa decorreu da determinação dos gastos operacionais por período. Sua operacionalização deu-se através de três atividades: definição e quantificação da margem de lucratividade dos gastos ocorridos em cada período, e adição do valor obtido ao gasto originalmente analisado. Os dados obtidos são apresentados na Tabela 3, que mostra a determinação das receitas dos processos detalhadas por período.

Etapa 1.4 - Definição de métodos de avaliação de investimentos e dados específicos

Esta foi realizada através das definições obtidas pela equipe de projeto e o departamento de controladoria. Analisou-se a opção de utilizar os métodos do Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e *Payback* para avaliação dos investimentos e seus desdobramentos. Foram abordados alguns tópicos referentes à determinação de dados específicos, como por exemplo a definição de três importantes informações, as quais deveriam ser contempladas pela avaliação econômica. A relação dessas e dos valores atribuídos é apresentada na Tabela 4.

Tabela 2: Gastos operacionais por período

Gastos mensais	Ano1	Ano2	Ano3	Ano4	Ano5
[1] Recursos Administrativos	993.536,64	993.536,64	993.536,64	1.109.631,36	1.109.631,36
[2] Recursos Operacionais	2.622.299,52	2.622.299,52	2.622.299,52	3.929.936,64	3.929.936,64
[3] Equipamentos industriais	1.268.338,62	1.268.338,62	1.268.338,62	1.419.873,28	1.419.873,28
[4] Instalações	285.972,00	285.972,00	285.972,00	302.892,00	302.892,00
[5] Sistemas	140.722,81	140.722,81	140.722,81	140.722,81	140.722,81
[6] Estoque	16.590,00	16.590,00	16.590,00	16.590,00	16.590,00
[7] Seguros	161.840,00	161.840,00	161.840,00	170.300,00	170.300,00
[8] Manutenção Industriais	248.986,00	248.986,00	248.986,00	366.316,00	366.316,00
[9] Despesas Gerais	35.056,07	35.056,07	35.056,07	35.056,07	35.056,07
Total de custos anuais	5.773.341,67	5.773.341,67	5.773.341,67	7.491.318,16	7.491.318,16

Tabela 3: Receitas operacionais por período

Receitas	Ano1	Ano2	Ano3	Ano4	Ano5
Total de Receitas anuais	8.415.949,96	8.415.949,96	8.415.949,96	10.920.288,87	10.920.288,87

Tabela 4: Dados específicos levantados para determinação do fluxo de caixa

Dados específicos	Valor
Despesas centrais de estrutura (<i>Over Head Charges (CHO)</i>)	2%
Taxa de atratividade mínima (TMA)	10%
Imposto de Renda aplicado sobre o lucro antes das taxas (IR)	34%

Etapa 2 - Estruturação e implementação do fluxo de caixa e avaliação dos investimentos

A etapa mencionada nessa seção foi operacionalizada por uma equipe multidepartamental composta pela equipe de projeto e alguns departamentos: controladoria, gerência operacional e diretoria.

Primeiramente, optou-se por analisar o modo de elaboração do fluxo de caixa junto à controladoria, a qual auxiliou na identificação de características relacionadas, essencialmente, com a performance econômica. Foram questionados, por exemplo, a forma de cálculo dos gastos relativos às despesas de estrutura, imposto de renda, depreciações e seus desdobramentos na estrutura do fluxo. A seguir, deu-se a implementação dos fluxos de caixa pelo time de projeto e, por fim, seus resultados foram analisados em conjunto com a diretoria e com a gerência operacional.

Etapa 2.1 - Estruturação do fluxo de caixa previsto

A primeira parte dessa etapa, basicamente, foi desenvolvida resgatando os dados obtidos através das atividades executados ao longo da fase 2. Toda a estruturação do fluxo de caixa transposta nessa implementação foi realizada através da integração dos diversos dados mantidos no banco de informações de base econômica (BIBE). Na sua essência, suas atividades foram realizadas em conjunto aos departamentos de gerência operacional e controladoria, os quais tiveram como objetivos, respectivamente, auxiliar a estruturação e implementação do fluxo e validar o modo de cálculo utilizado para integração das informações. O detalhamento das atividades realizadas ao longo dessa etapa será apresentado nas seções que seguem.

O processo de estruturação do fluxo de caixa aqui desenvolvido obedeceu, rigorosamente, às quatro etapas de coleta e integração de dados inicialmente propostas: (i) apuração dos custos e receitas por período referentes à depreciação dos investimentos; (ii) apuração dos resultados operacionais, ou seja, a soma de receitas e despesas por período, (iii) apuração de custos específicos referentes à CHO e IR e (iv) a integração desses para a construção do fluxo de caixa previsto. O resultado disso é apresentado nas seções a seguir.

Etapa 2.1.1 - Apuração dos custos e receitas por período referentes à depreciação dos investimentos

O procedimento operacional aqui apresentado pela equipe de projeto consistiu, inicialmente, na identificação do número de períodos em que seriam depreciados cada um dos itens de ativos determinados na etapa 2.1 da fase 2 dessa metodologia. Para isso, foram consultados tanto a gerência operacional quanto a diretoria, pois envolviam questões

estratégicas relacionadas à gestão operacional. Vale ressaltar que nesse caso optou-se por não utilizar os padrões contábeis, mas sim os gerenciais. Logo, foi considerada uma taxa de depreciação de 20 % ao para todos os itens, isto é, cinco períodos de depreciação.

Assim, teve-se a determinação da parcela de gasto referente à depreciação de cada um dos itens, que somados expressam o valor total de gastos a serem realizados. O resultado dessa operacionalização é demonstrado através da visualização da Tabela 5, a qual prevê em cada período a divisão do valor contemplado na Tabela 1, pelo prazo de depreciação considerado pelo item.

Etapa 2.1.2 - Apuração dos resultados operacionais por período

Tendo já realizado, ao longo das etapas 2.2 e 2.3 da fase anterior, a determinação dos gastos e receitas operacionais por período, nesse momento deu-se, basicamente, a recuperação e integração dos mesmos. O resultado de sua implantação é mostrado na Tabela 6.

Etapa 2.1.3 - Apuração de Custos referentes a CHO e IR para

Nessa seção a equipe de projeto, juntamente com o departamento de controladoria buscou, através de reuniões, conceituar e determinar alguns dados específicos identificados nas etapas anteriores. Portanto, o produto dessa etapa foi atingido através da discussão, análise e determinação da fórmula de cálculo a ser utilizada para quantificação dos gastos referentes à despesa de estrutura (CHO) e imposto de renda (IR).

O resultado disso é apresentado na Tabela 7, a qual atribui gastos a serem realizados ao longo dos períodos analisados para ambos os termos.

Etapa 2.1.4 - Integração de custos, receitas e depreciações

As atividades realizadas nessa etapa resumiram-se à soma algébrica dos dados obtidos pelas três etapas anteriormente descritas. Nesse sentido, a equipe de projeto, juntamente com a controladoria, definiu o modo pelo qual se daria tal integração, isto é, elaborou o fluxo de caixa após a incidência de IR ou seja, receita total – despesa total – despesas centrais de estrutura – imposto de renda + depreciação do período. O resultado dessa operacionalização é mostrado na Tabela 8.

Tabela 5: Detalhamento dos custos operacionais e receitas relativas à depreciação

Investimentos	Ano1	Ano2	Ano3	Ano4	Ano5
(-) Custos dos investimentos					
[1] Estrutura Geral	41.320,00	41.320,00	41.320,00	41.320,00	41.320,00
[2] Estrutura de Armazenagem	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
[3] Equipamentos industriais	674.000,00	674.000,00	674.000,00	674.000,00	674.000,00
[4] Estrutura de Hardware	23.126,83	23.126,83	23.126,83	23.126,83	23.126,83
[5] Estrutura de Software	8.995,98	8.995,98	8.995,98	8.995,98	8.995,98
[6] Equipamentos Diversos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Custos dos investimentos	747.442,81	747.442,81	747.442,81	747.442,81	747.442,81

Tabela 6: Resultados operacionais por período para cenário A

Atividades operacionais	Ano1	Ano2	Ano3	Ano4	Ano5
--------------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Receitas					
Receitas operacionais	8.415.949,96	8.415.949,96	8.415.949,96	10.920.288,87	10.920.288,87
Total de Receita Operacionais	8.415.949,96	8.415.949,96	8.415.949,96	10.920.288,87	10.920.288,87
Despesas operacionais					
[1] Recursos Administrativos	993.537	993.537	993.537	1.109.631	1.109.631
[2] Recursos Operacionais	2.622.300	2.622.300	2.622.300	3.929.937	3.929.937
[3] Equipamentos industriais	1.268.339	1.268.339	1.268.339	1.419.873	1.419.873
[4] Instalações	285.972	285.972	285.972	302.892	302.892
[5] Sistemas	140.723	140.723	140.723	140.723	140.723
[6] Estoque	16.590	16.590	16.590	16.590	16.590
[7] Seguros	161.840	161.840	161.840	170.300	170.300
[8] Manutenção de veículos Industriais	248.986	248.986	248.986	366.316	366.316
[9] Despesas Gerais	35.056	35.056	35.056	35.056	35.056
Total de despesas operacionais	5.773.342	5.773.342	5.773.342	7.491.318	7.491.318

Tabela 7: Custos referentes a despesas centrais de estrutura e imposto de renda

Total	Ano1	Ano2	Ano3	Ano4	Ano5
Receita Total	8.415.949,96	8.415.949,96	8.415.949,96	10.920.288,87	10.920.288,87
Despesa Total	6.520.784,48	6.520.784,48	6.520.784,48	8.238.760,98	8.238.760,98
Despesas Centrais de Estrutura 2%	168.319,00	R\$ 168.319,00	R\$ 168.319,00	R\$ 218.405,78	R\$ 218.405,78
Impostos (IR)	587.127,80	R\$ 587.127,80	R\$ 587.127,80	R\$ 837.461,52	R\$ 837.461,52

Tabela 8: Fluxo de caixa após imposto de renda

Total	Ano0	Ano1	Ano2	Ano3	Ano4	Ano5
Fluxo de Caixa após do IR	(3.737.214,06)	1.887.161,49	1.887.161,49	1.887.161,49	2.373.103,41	2.373.103,41

Etapa 2.2 - Implementação do fluxo de caixa

Essa etapa da sistemática proposta foi realizada, exclusivamente, pela equipe do projeto, ou seja, a implementação do fluxo de caixa deram-se a partir do fluxo de caixa validado pela controladoria. Sendo assim, os parágrafos a seguir têm como objetivo descrever tanto os aspectos relacionados à operacionalização dos métodos quanto seus resultados atingidos. Dentre as atividades relacionadas à implementação do fluxo de caixa referente ao método VPL destacam-se a recuperação do fluxo de caixa determinado na seção anterior e dos dados específicos (TMA), e a aplicação do modelo conforme Eq.3. A Tabela 9 mostra a recuperação dos dados acima descritos e o resultado obtido.

Tabela 9: Fluxo de caixa analisado e o valor do VPL alcançado

Entrada	Resultado	Fluxo de Caixa após IR					
		TMA	VPL	Ano0	Ano1	Ano2	Ano3
10%	3.990.140,53	(3.737.214,06)	1.887.161,49	1.887.161,49	1.887.161,49	2.373.103,41	2.373.103,41

Assim como no método anteriormente analisado, as atividades relacionadas com a implantação da TIR também obedeceram, rigorosamente, as etapas de recuperação e de implementação do fluxo de caixa conforme método da TIR. No entanto, essa última deu-se conforme a Eq.4 evidenciado no capítulo anterior. Como resultado, a Tabela 10 expõe tanto o resgate dos dados, quanto o resultado obtido através da implantação do método da TIR.

Tabela 10: Fluxo de caixa analisado e o valor da TIR alcançado

Resultado	Fluxo de Caixa após IR					
	TIR	Ano0	Ano1	Ano2	Ano3	Ano4
45%	(3.737.214,06)	1.887.161,49	1.887.161,49	1.887.161,49	2.373.103,41	2.373.103,41

Nesse parágrafo apresenta-se o desenvolvimento do método *Payback* Descontado. A seqüência de atividades executadas na implantação desse método difere das apresentadas até então. Neste caso sua operacionalização deu-se através de quatro passos: (i) resgate do fluxo de caixa após IR; (ii) determinação do fator de correção do valor do dinheiro no tempo (10%); (iii) determinação do fluxo de caixa descontado acumulado e (iv) determinação do tempo de recuperação do investimento (*payback* descontado). Os resultados atingidos nessa seção são apresentados na Tabela 11.

Tabela 11: Fluxo de caixa analisado e o valor do *Payback* descontado alcançado

Descrição	Ano0	Ano1	Ano2	Ano3	Ano4	Ano5
Fluxo de Caixa após do IR	(3.737.214)	1.887.161	1.887.161	1.887.161	2.373.103	2.373.103
Fluxo de caixa cumulativo	(3.737.214,06)	(2.234.611,90)	(577.391,98)	1.250.355,87	3.752.120,90	6.511.317,54
Valor <i>Payback</i> Descontado	2,32					

5. Avaliação dos resultados

Através de reuniões realizadas entre a equipe do projeto, a gerência de operações, a diretoria e controladoria, e considerando as análises efetuadas nas etapas anteriores, foram avaliados os resultados obtidos.

Primeiramente, os dados evidenciados através da análise propiciada pelos métodos VPL, TIR e *Payback* descontado mostraram que o cenário analisado era economicamente viável sob padrões exigidos pelo grupo acionista. Foi possível concluir, também, que, devido principalmente à quantidade investida e à margem de lucratividade do negócio, o prazo de recuperação de capital seria menor que a metade do prazo total possibilitando, assim o reinvestimento do montante inicial. Os resultados atingidos pela implementação dos fluxos de caixa e avaliação de investimentos conforme métodos para cenário A foram: valor presente líquido de R\$ 3.990.140,53; taxa interna de retorno depois do IR igual a 45% e tempo de recuperação do investimento de 2,32 anos.

Por fim, realizaram-se, através de simulações estáticas, análises sobre o relacionamento entre os parâmetros estimados como margem de lucratividade, *payback* descontado, taxa interna de retorno e valor presente líquido. O resultado disso é apresentado nas Figuras 2, 3 e 4. A primeira visa demonstrar o comportamento da TIR frente à variação da margem de lucratividade determinada. A segunda pretende analisar a variação do *payback* frente à margem de lucratividade. Já a terceira identifica a relação entre o valor presente líquido e a taxa de mínima atratividade.

Analisando a figura 2 permite-se inferir que, partindo-se do estado atual de 45% de TIR, verifica-se uma margem de lucratividade de cerca de 30%. Sendo assim, poderia-se deslocar a margem de lucratividade até 15% que resultaria, por sua vez, em uma TIR de cerca de 15%, fato esse que se igualaria a taxa a da TMA exigida pelos acionistas.

De outro modo, outra restrição a ser verificada é quanto ao tempo de recuperação de capital. Logo através da análise da figura 3 é possível inferir que o deslocamento da margem de lucratividade atual (30%) para o limite de 15%, levaria o *payback* descontado de 2,32 anos (atual) para 5 anos, isto é o limite do tempo de contrato.

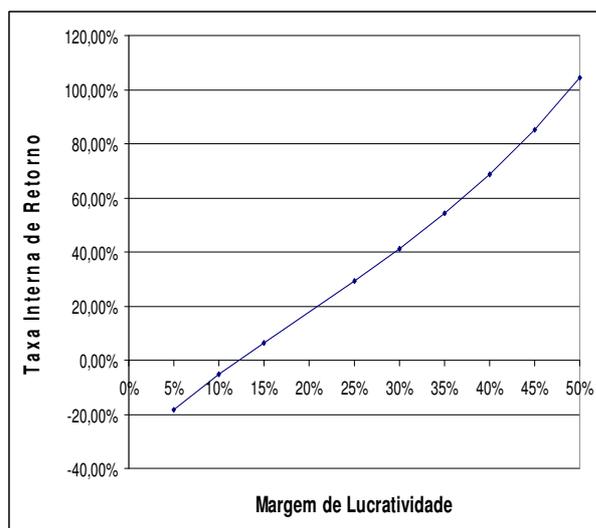


Figura 2: Relacionamento entre margem de lucratividade e taxa de mínima atratividade

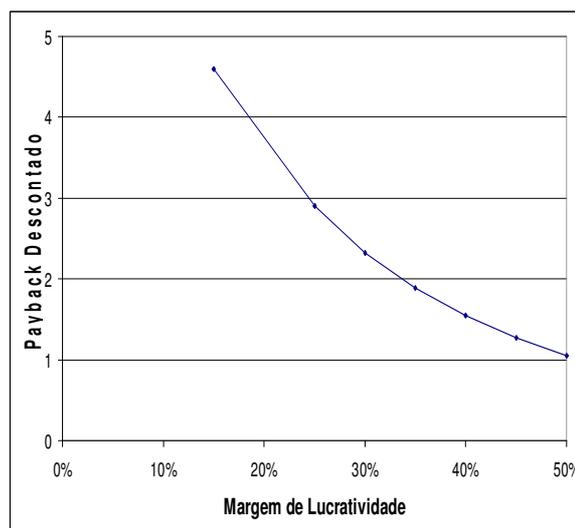


Figura 3: Relacionamento entre Margem de Lucratividade e a *Payback* descontado

Por fim, a figura 4 evidencia que o valor economicamente adicionado pelo projeto, dada uma TMA de 10%, é de aproximadamente de R\$ 4.000.000,00. No entanto, caso haja num certo momento um maior risco associado ao negócio através do deslocamento da TMA para direita, ou seja uma aumento da taxa mínima de atratividade pelos acionistas é possível verificar o comportamento do VPL a ser atingido pelo projeto.

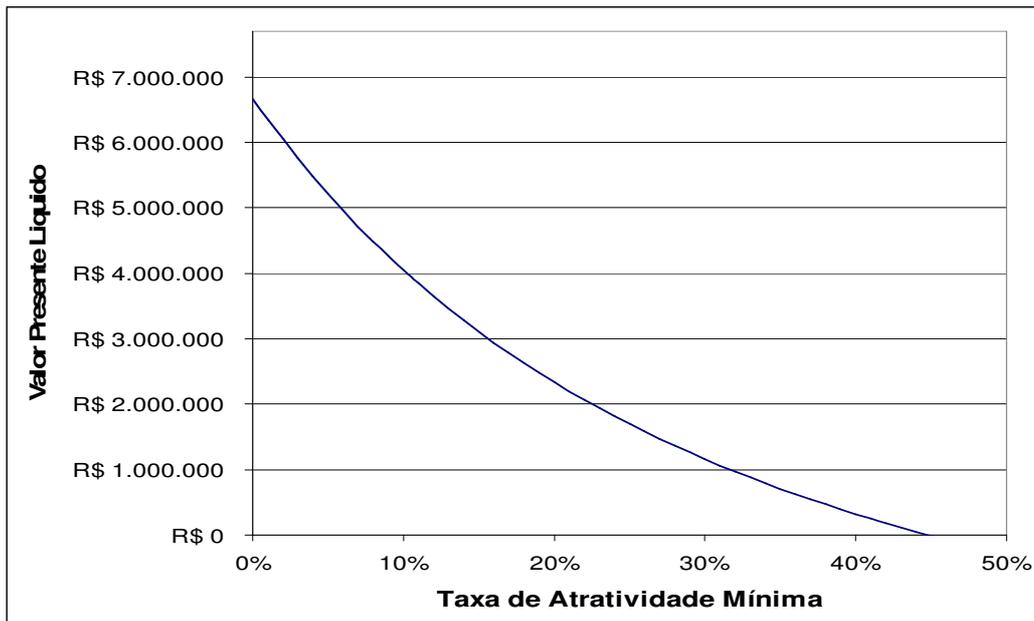


Figura 4: Relacionamento entre o Valor Presente Líquido e a Taxa Mínima de Atratividade

6. Considerações finais

Em respostas ao desenvolvimento econômico empresarial proporcionado pela implantação e gerenciamento de operações logísticas eficazes, as organizações, diante das exigências de mercado tem requerido, um processo estruturado de avaliação de investimentos. No que tange especificamente a análise de investimentos em operações logísticas isso tem exigido grandes esforços no que tange a estratificação, coleta e estruturação de dados que possibilitem estimar fluxos de caixas e assim qualificar a informação disponível para tomada de decisão.

A proposta de metodologia sugerida por esse trabalho busca compreender os processos organizacionais necessários para o desenvolvimento das atividades logísticas estudadas. Pretende estruturar o fluxo de caixa a partir da coleta e estratificação de dados conforme grupo de gastos e ativos com o objetivo de minimizar o erro associado estimativa de recursos e gastos associados aos mesmos e, por fim avaliar os resultados através da análise de sensibilidade executada por três modelos de relacionamento de variáveis cada qual com sua função específica: margem de lucratividade vs. TIR, margem de lucratividade vs. *payback* descontado e VPL vs. TMA.

Com isso percebe-se que dentre os benefícios alcançados pela replicação da metodologia proposta estão a compreensão dos objetivos e dos relacionamentos de cada fase e suas respectivas etapas, indicação de estrutura de dados por item e sub item para estimação e elaboração dos fluxos de caixa de operações logística e métodos de avaliação de sensibilidade dos resultados. Fato esses que contribuem com a qualificação dos dados de entrada (minimização de erros) e, conseqüentemente, com a melhoria da acurácia da informação proporcionada pelos métodos tradicionais de avaliação de investimentos e disponibilizada para tomada de decisão.

7. Referências bibliográficas

ATKINSON, A. A. & BANKER, R. D.; KAPLAN, R. S., YOUNG, S. M. **Contabilidade Gerencial**. São Paulo: Atlas, 2000.

BARREIROS, F. A. M. Projeto **de Investimento: uma análise estratégica a partir do conceito de Cadeia de Suprimentos**. Dissertação de Mestrado: Escola de Engenharia de São Carlos, USP, São Carlos, 2004.

CASAROTTO FILHO, N. & KOPITTKKE, B. H. **Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial**. São Paulo: Atlas, 2000.

FLEURY, P. **Supply Chain management: conceitos, oportunidades e desafios da Implementação**. 1ed, São Paulo: Atlas, 2003.

GITMAN, L. J. **Princípios da Administração Financeira**. São Paulo: Harbra, 1997.

KASSAI, R.; KASSAI, S.; SANTOS, A.; ASSAF NETO, A. **Retorno de Investimento: abordagem matemática e contábil do lucro empresarial**. São Paulo: Atlas, 2000.

NETO, J. A. & D`ANGELO, F. **Supply chain and New industrial organizations forms: The case of brazilian automotive complex**. 1ª World Conference on Production and Operation Management, Sevilia, Spain, 2000.

SALERNO, M. S.; MARX, R.; ZILBOVICIUS, M.; GRAZIADIO, T.; Dias, A. V. D.; MUNIZ, S. T. G.; GARCIA, R. G.; STEVEN, J. C. L.; HOTTA, M. A.; SOARES, R. **A nova configuração da cadeia automotiva brasileira**. Pesquisa desenvolvida junto ao BNDES www.poli.usp.br/pro/cadeia-automotiva. Nov. de 2002.

SILVA, E. L. & MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3ed., rev. Atual, Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SCAVARDA, L. F & HAMACHER Silvio. **Trend's in the industry's Supply Chain Management**. In: XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de out de 2003.

VARMA, S.; WADHWA, S.; DESHMUKH, S. G. Implementing supply chain management in a firm: issues and remedies. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*. 2006.