

Analizando algumas ferramentas de Análise de Investimentos à luz da Teoria das Restrições

Daniel Pacheco Lacerda

Luis Henrique Rodrigues

Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

RESUMO:

O presente trabalho busca apresentar algumas situações nas quais a Análise de Investimento pode levar a decisões equivocadas. Essas decisões equivocadas são provocadas pela base conceitual do analista e não, das ferramentas em si. Nesse sentido, apresentam-se como os conceitos da Teoria das Restrições, quando utilizados como base conceitual para as ferramentas de Análise de Investimento, podem contribuir para a tomada de decisões. A utilização dos conceitos da Teoria das Restrições é apresentada por meio de simulações. Essa utilização sugere resultados contra-intuitivos e que gerariam maiores ganhos para a organização. Esse trabalho, além de procurar evidenciar a necessidade de uma base conceitual correta, também pode ser útil para fins educacionais. Os fins educacionais pertinentes referem-se à integração de conceitos da Engenharia de Produção e da Engenharia Econômica.

Palavras-Chave:

Análise de Investimentos, Teoria das Restrições, Caso de Ensino.

1. Introdução

Em um sentido amplo, uma das preocupações da Engenharia Econômica é o suporte e o fornecimento de informações e análises para tomada de decisões. As análises que suportam a tomada de decisões são executadas por diferentes (possivelmente complementares) tipos de técnicas e ferramentas. Dentre as técnicas e ferramentas são utilizadas de forma ampla: i) Valor Presente Líquido (VPL); ii) Taxa Interna de Retorno (TIR); iii) Custo Anual Equivalente (CAEq), entre outras (MOTTA & CALÔBA, 2001). Outras técnicas como a Teoria das Opções Reais (TOR), Simulação Computacional (especificamente Simulação de Monte Carlo) também se fazem presentes.

Essas técnicas baseiam-se em pressupostos do analista que está modelando os dados para a tomada de decisão. Os pressupostos utilizados, nem sempre, podem considerar o ganho para a empresa como um todo. A utilização direta das técnicas, sem bases conceituais apropriadas, pode gerar modelos que conduzem a decisões equivocadas. Essas decisões, que podem parecer acertadas dentro de um conjunto de pressupostos, podem ser diferentes quando analisadas sobre outras bases conceituais.

Nesse sentido, a Teoria das Restrições faz a distinção entre um conjunto de pressupostos denominados de Mundo dos Custos e outro denominado de Mundos dos Ganhos. Por um lado, o Mundo dos Custos considera as empresas (departamentos, setores, produtos etc.) e/ou os investimentos isoladamente na organização. Nessa visão da organização, a soma dos ótimos locais é igual ao ótimo global (GOLDRATT, 2001). Isso significa que a melhoria em qualquer ponto da organização conduz em direção de um melhor resultado. Entretanto, Goldratt (1991) afirma a existência do Mundo dos Ganhos. O Mundo dos Ganhos considera a empresa (setores, departamentos, produtos etc.) e/ou investimentos de forma integrada. Essa visão se contrapõe ao Mundo dos Custos uma vez que considera que a soma dos ótimos locais não necessariamente leva ao ótimo para a empresa como um todo.

Logicamente, as ferramentas de análise de investimentos irão sugerir as melhores

opções de investimento sobre uma ou outra base conceitual. Embora, dentro de um conjunto de pressupostos, as decisões possam parecer lógicas, elas nem sempre podem gerar melhores resultados para a organização, quando comparados com as de outro conjunto de pressupostos. Torna-se relevante, portanto, apresentar algumas situações onde as ferramentas aplicadas corretamente podem apresentar resultados diferentes, sobre bases conceituais diferentes. Será apresentada a aplicação das ferramentas sob a ótica da Teoria das Restrições.

Posto isso, o objetivo central desse trabalho é apresentar algumas situações de aplicação das ferramentas de Análise de Investimentos sobre os pressupostos do Mundo dos Custos comparativamente aos do Mundo dos Ganhos. No caso específico serão apresentadas simulações hipotéticas sem comprovação ou base empírica para verificação. O intuito é provocar a discussão e a reflexão sobre o tema. A seguir será apresentado um breve referencial teórico que busca sustentar as simulações que serão utilizadas. Na seqüência, é apresentada a problemática proposta e as possíveis soluções, de acordo com o Mundo dos Custos e com o Mundo dos Ganhos. Para encerrar, realizam-se as análises finais das simulações e os encaminhamentos para trabalhos futuros.

2. Referencial Teórico

O referencial teórico desse trabalho não busca ser exaustivo. Tem-se por objetivo apresentar sucintamente os elementos necessários para sua compreensão. Assim, inicia-se apresentando brevemente a Teoria das Restrições e seu Sistema de Indicadores. Na seqüência, coteja-se o Mundo dos Custos e o Mundo dos Ganhos e analisam-se algumas ferramentas de Análise de Investimento.

2.1. SISTEMA DE INDICADORES DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES

Para Goldratt (1991), as medidas são fundamentais, um exemplo disso é a afirmação: “diga-me como me medes e te direi como me comportarei, se me medires de forma ilógica não reclame de comportamento ilógico” (GOLDRATT, 1991, pág. 28). Neste sentido, a Teoria das Restrições propõe três indicadores globais e três indicadores locais, os quais determinam se uma empresa está na direção ou não, de sua meta (COX & SPENCER, 1998; LACERDA, 2005; LACERDA & RODRIGUES, 2006). A meta da empresa é ganhar dinheiro hoje e no futuro (GOLDRATT, 1991), havendo duas condições necessárias para o atingimento da meta: a) Satisfazer os funcionários hoje e no futuro; b) Satisfazer os clientes hoje e no futuro (GOLDRATT, 1994).

a. Indicadores Globais – Medições de Resultado

Retorno s/ Investimento: É o (Ganho – Despesa Operacional) / Inventário¹. Segundo Corbett (1998), qualquer decisão que impacte positivamente o RSI (Retorno sobre o Investimento), leva necessariamente a empresa em direção à sua meta; **Lucro Líquido:** É o (Ganho – Despesa Operacional), o quanto a empresa gerou de dinheiro, é uma medida absoluta de lucratividade da empresa; **Fluxo de Caixa**²: É uma medida necessária para a sobrevivência da empresa, caso este indicador não seja atendido, nada mais importa (GOLDRATT, 1991);

Os três indicadores globais são suficientes para demonstrar o quanto a organização está ganhando dinheiro, entretanto, são insuficientes para julgar o impacto de ações específicas na meta da organização (GOLDRATT, 1991; SMITH, 2002). Assim sendo, existe

¹ A Teoria das Restrições utiliza o termo Inventário em um sentido mais amplo do que estoques. Ele incorpora também ativos imobilizados, por exemplo.

² Fluxo de Caixa na Teoria das Restrições pode ser considerado como a capacidade de pagamento dos compromissos de curto prazo. Assim há uma distinção do termo quando utilizado para as ferramentas de Análise de Investimentos.

a necessidade de uma ligação (ponte) entre os indicadores globais e as ações locais. Atualmente a ponte, entre os indicadores globais e as ações da organização, está baseada no conceito da redução de custos. Esse raciocínio se expressa, ao analisar opções de investimento, tendo por base a redução de custos, quando se utiliza a técnica de lote econômico para determinar os lotes de produção e principalmente calculando os custos e as margens dos produtos para decidir qual o *mix* será utilizado no mercado (GOLDRATT, 1991).

b. Indicadores Locais – Medidas Operacionais Globais

Ganho (G): o índice pelo qual o sistema gera dinheiro através das vendas. Medir através das vendas e não através da produção. Caso se produza e não se venda isto não é Ganho (GOLDRATT, 1992); **Inventário (I):** todo o capital que é aplicado em coisas que viabilizarão que bens sejam produzidos para venda (infra-estrutura, fábrica, equipamentos, matérias-primas etc); **Despesa Operacional (DO):** todo o dinheiro que o sistema gasta transformando investimento em ganho;

Na medida em que o Ganho é incrementado sem afetar de forma adversa o Inventário e a Despesa Operacional, o Retorno sobre o Investimento, o Lucro e o Fluxo de Caixa aumentam de forma simultânea. Obtém-se resultado idêntico quando se consegue reduzir a Despesa Operacional sem efeito adverso no Inventário e no Ganho (GOLDRATT, 1991). Assim, percebe-se que a redução do inventário proporciona um impacto duplo, isto é: i) um impacto direto, com a redução dos desembolsos do fluxo de caixa e com a redução dos investimentos; ii) um impacto indireto, com a redução das despesas operacionais. A redução do Inventário também aumenta o Ganho, na medida em que proporciona a introdução de forma eficiente de novos produtos, redução dos ciclos de produção (*lead-times*), redução dos investimentos em equipamentos e espaços, bem como para a melhoria das previsões de demandas (GOLDRATT, 1991).

Corbett (1998) argumenta que a Teoria das Restrições, afirma que qualquer coisa pode ser classificada numa dessas três medidas, e que as três são suficientes para fazer a ponte entre as ações diárias dos gerentes e a meta da organização. Nesse sentido, seria possível gerenciar a firma com estes seis indicadores. Noreen *et al* (1995), argumentam que existem três formas da empresa melhorar sua rentabilidade: i) Aumentar os Ganhos, ii) reduzir despesa operacional, e; iii) reduzir investimentos em ativos. A Teoria das Restrições contribui para o melhoramento contínuo e para a tomada de decisão, uma vez que, antes de se tomar qualquer decisão, deve-se avaliar o impacto nas três medidas e não apenas em uma delas (GOLDRATT, 1991). Goldratt (1991) ainda define que há uma ordem de prioridade nos indicadores da TOC³.

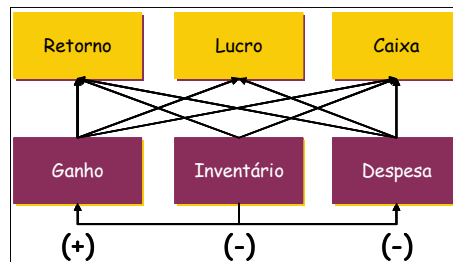


Figura 1 - Relações entre os Indicadores Locais e Globais. Fonte: Adaptado de Goldratt (p.31, 1992)

“O Ganho deve ser a pedra fundamental, deve ser o primeiro na escala de importância” (GOLDRATT, 1991, pág. 45), já os Inventários estão em segundo lugar na tomada de decisão, e a “Despesa Operacional foi afastada de sua gloriosa posição para um modesto terceiro lugar” (GOLDRATT, 1991, pág. 46). O pressuposto deste raciocínio é que,

³ TOC (*Theory of Constraints*) sigla e termo utilizado em língua inglesa que significa Teoria das Restrições

tanto os Inventários como as Despesas Operacionais têm uma limitação de melhoria contínua que, no limite, é 0 (zero). As melhorias que visem incrementar o Ganho é, em tese, ilimitada.

2.2. O MUNDO DOS CUSTOS E O MUNDO DOS GANHOS

As organizações são compostas por muitas e diferentes funções (marketing, operações, finanças, recursos humanos, produção, logística etc.). Cada uma dessas funções não opera de forma isolada das outras. Assim sendo, uma organização poderia ser considerada como uma corrente⁴ com muitos elos interligados (GOLDRATT, 1994; DRAMAN, LOCKAMY III & COX III, 2002). O conflito entre o Mundo dos Custos e o Mundo dos Ganhos se dá através da forma como cada um desses paradigmas vê a organização (uma corrente). O pressuposto principal do Mundo dos Custos está em controlar o custo (reduzir o peso da corrente), enquanto o principal pressuposto do Mundo dos Ganhos está em proteger o ganho (proteger o elo mais fraco) (GOLDRATT, 1991; LACERDA, 2005; LACERDA & RODRIGUES; 2006).

Em relação ao Mundo dos Custos, cada elemento (elo) da organização (departamento, pessoas, funções) consome recursos financeiros, materiais e de tempo. Assim, o custo de toda a organização é o somatório dos custos de cada um dos elementos da organização. Este é o mundo das variáveis independentes (GOLDRATT, 1991). Através dessa lógica, no Mundo dos Custos alcança-se o ótimo global através do somatório dos ótimos locais. Isto equivale dizer que a redução do peso em um dos elos da corrente reduz o peso da corrente inteira. Assim sendo, cada produto que a empresa comercializa deve remunerar seu próprio custo (peso) e contribuir para a alívio dos custos (pesos) dos demais elos da corrente.

Por esse raciocínio, o preço de um produto é formado pelo seu próprio custo (peso), agregando-se um determinado percentual dos demais custos (pesos) da organização e uma margem de lucro do produto que remunere a organização e seus acionistas pelo desenvolvimento de suas atividades. Esse raciocínio é expresso, pelos métodos de alocação dos custos fixos (diretos e indiretos), através de rateios (critérios para distribuição dos custos). Assim sendo, sabe-se a eficiência de um produto, bem como a eficiência da organização, através da redução dos custos dos produtos. Essa redução pode ocorrer através da diminuição dos custos diretos ou indiretos. Basicamente, uma organização possui duas formas de aumentar sua rentabilidade: 1) Maximizando a receita; e 2) Minimizando os custos. Dentro da lógica do Mundo dos Custos, maximizar as receitas depende de fatores externos, sobre os quais não se tem um controle efetivo (GOLDRATT, 1991).

Assim, a forma segura para se aumentar a rentabilidade é reduzindo os custos da organização e, conseqüentemente, reduzindo os custos alocados aos produtos. Outra forma é produzindo uma maior quantidade de produtos, de tal sorte, que os custos fixos (diretos e indiretos) sejam distribuídos sobre uma quantidade maior de itens e, assim, melhorando a eficiência da organização. As implicações desse raciocínio para a análise de investimentos podem ser variadas. Pode-se priorizar a compra de equipamentos que reduzam o tempo total do processo, mas que não necessariamente seja o fator limitante do processo produtivo. Avançando no raciocínio, realizar investimentos em recursos ou melhoria de processos que reduzam os custos unitários dos produtos (através do acréscimo de volume) sem necessariamente reduzir os custos fixos ou variáveis da organização.

O Mundo dos Custos vê em grau de importância as medidas: a) Despesas Operacionais; b) Ganho; c) Inventário (estoques), (GOLDRATT, 1991; CORBETT, 1998; PLANTULLO, 1994; MARQUES & CIA, 1998), como balizadores para a tomada de

4 GOLDRATT (1994) utiliza a metáfora da Corrente para ilustrar a diferença de visão entre o Mundo dos Custos e o Mundo dos Ganhos. Segundo ele o Mundo dos Ganhos preocupa-se em reforçar a corrente através da identificação e melhoria do elo mais fraco e o Mundo dos Custos procura reduzir o peso da corrente, reduzindo o peso de cada elo individualmente. Isso ilustra a busca por ótimos locais *versus* a busca pelo ótimo global

decisões. Sendo que “o Mundo dos Ganhos é o mundo das variáveis dependentes” (GOLDRATT, p. 48, 1991), o ótimo da organização não se dá pelo somatório dos ótimos locais. Dentro da lógica do Mundo dos Ganhos, a melhoria da organização é realizada através da melhoria na restrição. Pela analogia da corrente, o que determina sua resistência não é a soma das resistências individuais dos elos, ou o acréscimo de elos. O que determina a resistência da corrente é o elo mais fraco (GOLDRATT, 1991; MARQUES & CIA, 1998).

Isto se coloca em contraposição à lógica do Mundo dos Custos. Na lógica dos ganhos, o fator determinante é a restrição, pois ela determina a lucratividade da empresa como um todo. “No Mundo dos Ganhos, as restrições são a classificação essencial, substituindo a função que os produtos exerciam no Mundo dos Custos” (GOLDRATT, p. 51, 1991). Assim, nem sempre uma melhoria local resulta em uma melhoria global. O Mundo dos Ganhos trabalha com o conceito de Ganho. Ganho é o resultado do preço de venda subtraído dos custos totalmente variáveis. Assim, os demais custos são considerados como despesa operacional ou inventário (GOLDRATT, 1991; GARDNER, BLACKSTONE & JOHN, 1991; PLANTULLO, 1994, DUGDALE & JONES, 1997, GRAVES & GURD, 1998, CORBETT, 1998). Sendo a restrição o fator determinante para o resultado da organização, o que define as decisões, no Mundo dos Ganhos, é o ganho em relação à utilização da restrição. As despesas operacionais da organização devem ser cobertas pelo total dos ganhos obtidos pelos produtos.

O Mundo dos Ganhos vê em grau de importância as seguintes medidas: a) Ganho; b) Inventários; c) Despesa Operacional (GOLDRATT, 1991; CORBETT, 1998; PLANTULLO, 1994; GUERREIRO, 1996, MARQUES & CIA, 1998) como balizadores para a tomada de decisões nas organizações. Uma vez que a organização está continuamente aprimorando-se, a despesa operacional e os inventários são uma alternativa limitada a esse processo de melhoria. Assim, a prioridade é o aumento do Ganho em relação à restrição. Em segundo lugar, deve-se procurar reduzir os inventários que influem decisivamente através de seus custos diretos, mas principalmente através de seus custos indiretos na rentabilidade da organização. Tanto os Inventários como as Despesas Operacionais, devem ser reduzidas, não afetando o Ganho.

Nos trabalhos de Goldratt (1991), Noreel *et al* (1996), Guerreiro (1996), Corbett (1998), Dugdale & Jones (1997), Graves & Gurd (1998), Hein (1998), Corbett (1998), um dos processos centrais para implementação do Mundo dos Ganhos é o processo de focalização e melhoria contínua da Teoria das Restrições. Nesses trabalhos, utiliza-se dessa lógica para desenvolver a decisão de qual o *mix* de produtos que maximiza o lucro da empresa. Assim sendo, procura-se identificar a restrição e calcular a relação Ganho *versus* tempo de utilização da restrição. Explorar a restrição e subordinar as demais atividades ao ritmo da restrição, eliminando, dessa forma os estoques desnecessários, e, por fim, elevar a restrição e refazer as análises com base na nova restrição identificada.

Aplicado às análises de investimentos, isso significa dizer que, em geral, qualquer investimento deveria ser inserido no contexto do processo de focalização. Assim, os investimentos deveriam ser priorizados de acordo com seu impacto na restrição da organização ou da linha de produção. Logicamente, podem existir investimentos que não necessariamente estão vinculados à restrição, mas que podem gerar demandas que desloquem a restrição do mercado para a organização (procura superior à oferta). Nesse cenário, por exemplo, considera-se que a restrição está além dos limites organizacionais. Outra possibilidade seria, ainda, investimentos de melhoria da qualidade que, não necessariamente, estão vinculados à restrição. Entretanto, de acordo com a Teoria das Restrições esses investimentos devem ser considerados em função do Ganho esperado que se busca para a organização como um todo. A seguir, serão apresentadas algumas ferramentas utilizadas na análise de investimentos. Neste momento não se realizará a discussão da integração dessas

ferramentas com a Teoria das Restrições. Isso será apresentado nas discussões finais do presente trabalho, à luz da simulação apresentada.

2.3. FERRAMENTAS PARA ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Inicialmente cabe buscar uma definição para o termo investimento. “Investimento é definido como toda a aplicação no Ativo suscetível de gerar resultados positivos para a entidade, no longo prazo! (IUDICÍBUS & MARION, p. 114, 2001). Em geral, pode-se dizer que um investimento é todo o gasto que implica na expectativa de retorno em determinado período de tempo a uma determinada taxa de retorno ou de rentabilidade. Os investimentos em Ativos podem apresentar-se sob diferentes perspectivas.

Nesse sentido, conforme Motta & Calôba (2002, p. 21) “a Análise de Investimentos busca, por meio de técnicas avançadas, utilizando Estatística, Matemática Financeira e Informática, uma solução eficiente para uma decisão compensadora”. Diversos autores (MOTTA & CALÔBA, 2002; ROSS, WESTERFIELD & JAFFE, 1999; GITMAN, 2005) apresentam diferentes ferramentas que buscam apoiar a decisão/escolha entre opções de investimento. Especificamente serão abordados a seguir o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR), ilustrando algumas decisões através de um quadro elucidativo.

Para Ross, Westerfield & Jaffe (1999) a origem do Valor Presente Líquido está fundamentada no reconhecimento da influência do tempo em relação aos capitais. O pressuposto básico sustentado por esses autores, e consenso, entre outros, é a perda de valor do capital futuro ao longo do tempo, quando ele é descontado para um Valor Presente. O Valor Presente Líquido é a determinação, a valores presentes, de um determinado fluxo de caixa. Em geral, o fluxo de caixa é representado pelo conjunto de entradas e saídas em determinado horizonte de tempo para análise (GITMAN, 2005).

a. Valor Presente Líquido (VPL)

Para Ross, Westerfield & Jaffe (1999) a origem do Valor Presente Líquido está fundamentada no reconhecimento da influência do tempo em relação aos capitais. O pressuposto básico sustentado por esses autores, e consenso, entre outros, é a perda de valor do capital futuro ao longo do tempo, quando ele é descontado para um Valor Presente. O Valor Presente Líquido é a determinação, a valores presentes, de um determinado fluxo de caixa. Em geral, o fluxo de caixa é representado pelo conjunto de entradas e saídas em determinado horizonte de tempo para análise (GITMAN, 2005). Por vezes, o horizonte de análise pode ser perpétuo, infinito. Os valores são descontados a determinada taxa, sendo essa referida “como taxa de desconto, retorno exigido, custo de capital, ou custo de oportunidade” (GITMAN, p. 173, 2005). Para Motta & Calôba (2002, p. 106) “O Valor Presente Líquido Descontado (VPL) é a soma algébrica de todos os fluxos de caixa descontados para o instante presente ($t=0$), a uma dada taxa de juro i ”. A Equação 1 apresentar a estrutura de cálculo do VPL, enquanto o Quadro 1 detalha seus elementos.

$$\text{VPL}(i) = \sum_{j=0}^n \frac{\text{FC}_j}{(1+i)^j}$$

Equação 1 – Estrutura do Valor Presente Líquido (VPL). Fonte: (MOTTA & CALÔBA, p. 106, 2002)

Quadro 1 – Elementos do Valor Presente Líquido (VPL)

Elemento	Descrição
I	é a taxa de desconto;
J	é o período genérico ($j=0$ a $j=n$), percorrendo todo o fluxo de caixa
FC_j	é um fluxo genérico para $t = [0..n]$ que pode ser positivo (receita) ou negativo (custos)
VPL(i)	é o valor presente líquido descontado a uma taxa i
N	é o número de períodos considerado o horizonte de tempo

Fonte: (MOTTA & CALÔBA, p. 106, 2002)

Há um conjunto de possibilidades do VPL. Entre elas podem-se citar: i) a comparação entre projetos; ii) a comparação entre projetos com horizontes de tempo diferentes; iii) valoração de alternativas com séries perpétuas (infinitas) etc.

b. Taxa Interna de Retorno (TIR)

Gitman (2005, p. 330) afirma que “a taxa interna de retorno (TIR) é definida como a taxa de desconto que iguala o valor presente das entradas de caixa ao investimento inicial referente a um projeto”. Essa taxa, conforme Motta & Calôba (2002) mede a rentabilidade de um determinado investimento em uma unidade de tempo definida. Woiler & Mathias (1996) e Ross, Westerfield & Jaffe (1999) corroboram os autores anteriores, complementando que essa é uma taxa intrínseca do projeto (razão do seu nome). Isso significa dizer que o valor obtido não depende do mercado, mas deve ser comparado aos de mercado.

A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) é a taxa de mercado utilizada para a comparação com a TIR. Essa é a taxa que à qual o mercado remunera o capital aplicado, quando da aplicação do recurso em determinado investimento. Assim, a Taxa Interna de Retorno poderá ser superior à TMA, para premiar os possíveis riscos do investimento. A Equação 2 apresenta a estrutura de cálculo da Taxa Interna de Retorno. No Quadro 2 estão listados os elementos e as descrições da Equação 2.

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

Equação 2 – Estrutura da Taxa Interna de Retorno (TIR) Fonte: (GITMAN, p. 330, 2005)

Quadro 2 – Elementos da Taxa Interna de Retorno (TIR)

Elemento	Descrição
0	é o valor do VPL igualado a zero
T	é o período genérico (t=0 a n), percorrendo todo o fluxo de caixa
FC_t	é um fluxo genérico para t = [0...n] que pode ser positivo (receita) ou negativo (custos)
TIR	é a taxa interna de retorno referida ao período de capitalização (ex: por ano, por mês etc.)
N	é o número de períodos de capitalização (ano, meses etc.)

Fonte: (GITMAN, p. 330, 2005)

c. Discussão sobre o Valor Presente Líquido e a Taxa Interna de Retorno

Inicialmente, cabe ilustrar quais as decisões usam Valor Presente Líquido e a Taxa Interna de Retorno. Após o cálculo desses índices, através das suas fórmulas e dos fluxos de caixa gerados pelos investimentos geram-se os resultados que encaminharão a decisão de realizar ou não determinado investimento. Ainda podem servir para a comparação e escolha entre opções existentes investimentos, ou ainda levar a uma decisão de não investimento.

Quadro 3 – Critérios de decisão do Valor Presente Líquido e da Taxa Interna de Retorno

Valor Presente Líquido (VPL)		Taxa Interna de Retorno (TIR)	
Situação	Decisão	Situação	Decisão
VPL (i) superior a 0	Alternativa viável ⁵	TIR superior à TMA ⁶	Alternativa economicamente viável
VPL (i) inferior a 0	Alternativa inviável	TIR inferior à TMA	Alternativa economicamente inviável
VPL (i) igual a 0	Indiferente em relação ao investimento	TIR igual à TMA	Indiferente em relação ao investimento

Fonte: adaptado de (MOTTA & CALÔBA, 2002)

⁵ i é a taxa utilizada para descontar, trazendo a valor presente, as entradas líquidas de recursos no fluxo de caixa previsto

⁶ TMA significa Taxa Mínima de Atratividade, essa é a taxa que o mercado remunera o capital investido em papéis governamentais ou outras aplicações do mercado financeiro ou do mercado de capitais. Em geral utilizam-se como referência, para aplicações praticamente livres de risco (*risk-free*) os títulos da dívida pública. No caso brasileiro a referência é a taxa SELIC do Banco Central do Brasil. Em nível internacional utiliza-se a taxa de juros da dívida pública dos Estados Unidos da América.

O Quadro 3 apresenta situações para a decisão sobre a realização ou não de um investimento. Entretanto, o VPL e a TIR podem ser utilizados para a comparação de investimentos. Nesse caso, equalizadas (em termos de horizonte de análise) as séries de fluxo de caixa dos investimentos poder-se-ia comparar o VPL e a TIR de um investimento A com os de um Investimento B. Nesse caso, o investimento que mostre indicadores superiores ao do outro deverá ser escolhido como melhor alternativa para a aplicação do capital.

Cabe ressaltar que, nos casos onde o VPL ou a TIR apresente resultados de indiferença, pode não se estar considerado os riscos associados. No caso específico da TIR, o TMA poderia ser considerado praticamente isenta de risco. Em maior dose de conservadorismo poder-se-ia dizer que o risco associado à TMA seria o risco associado a determinado país. O que está sendo colocado não será verdadeiro se, nos fluxos de caixa já se adotarem estimativas conservadoras ou que considerem os riscos existentes a geração de retornos ou de gastos dos investimentos. Segundo Gitman (2005, p. 339) “de um ponto de vista puramente teórico, o VPL é a melhor técnica para a análise de orçamento de capital”. Isso se justifica, principalmente, em função de que, dependendo do fluxo de caixa de um investimento, pode haver diferentes taxas de retorno. Entretanto, Motta & Calôba (2002) chamam a atenção para a utilização conjunta do VPL e da TIR. Isso pode ser mais bem ilustrado na afirmação abaixo:

“O VPL dá um bom valor absoluto, por meio do qual as alternativas de investimento podem ser imediatamente ordenadas, mas não dá nenhuma idéia do valor em relação ao investimento, o que nos é dado pela TIR, um índice que é assimilado de imediato, pois é bastante intuitivo” (MOTTA & CALÔBA, p. 127, 2002).

O que o artigo irá ilustrar a seguir, é que independentemente da aplicação das ferramentas de análise de investimentos, os pressupostos do analista distorcem significativamente a análise. A aplicação das ferramentas é algo presente à exaustão em trabalhos científicos e acadêmicos. Além disso, atualmente existem *softwares*, em diferentes níveis de complexidade que realizam os cálculos do VPL, TIR e outros indicadores de forma apropriada. Contudo, os pressupostos existentes para a montagem dos fluxos de caixa dos investimentos nem sempre estão claramente identificados. Quando estão presentes conceitos de produção, isso pode se tornar ainda menos evidente. A seguir apresentar-se-á a simulação, aplicando essas ferramentas em diferentes contextos de análise.

3. Simulação proposta

Uma empresa do setor automotivo do Rio Grande do Sul produz dois produtos principais: juntas homocinéticas e *cardans*. Esses produtos são fabricados em uma mesma planta industrial. Para que sejam fabricados, os produtos possuem roteiros de produção e composição de materiais. A Figura 2 apresenta a estrutura de produção das juntas homocinéticas e dos *cardans*.

Verifica-se que as juntas homocinéticas são vendidas ao preço de R\$ 95,00 por unidade; já os *cardans* são vendidos a R\$ 105,00 por unidade. Para confeccionar as juntas homocinéticas é necessário adquirir as matérias-primas 1, 2 e 3, ambas totalizam um custo de R\$ 45,00 por unidade. Para a produção dos *cardans* são necessárias a matéria-prima 3 e 4, que juntas, totalizam um custo total de R\$ 42,00 por unidade. Ambos os produtos possuem uma demanda máxima de 130 unidades por semana. Além disso, esses produtos consomem tempo de utilização dos recursos produtivos (A, B, C e D), nesse caso equipamentos para o processamento da matéria-prima.

As despesas operacionais para manter a linha de produção, as áreas de apoio e a área administrativa totalizam R\$ 12.500,00 por semana. Como pode ser visto na Figura 2 os

recursos são compartilhados por ambos os roteiros de produção dos produtos. Cada um dos recursos possui uma capacidade semanal (disponibilidade) de 2.400 minutos por semana. Para os fins do problema não está se considerando depreciação ou valores residuais dos equipamentos. O Quadro 4 apresenta um resumo da Figura 2

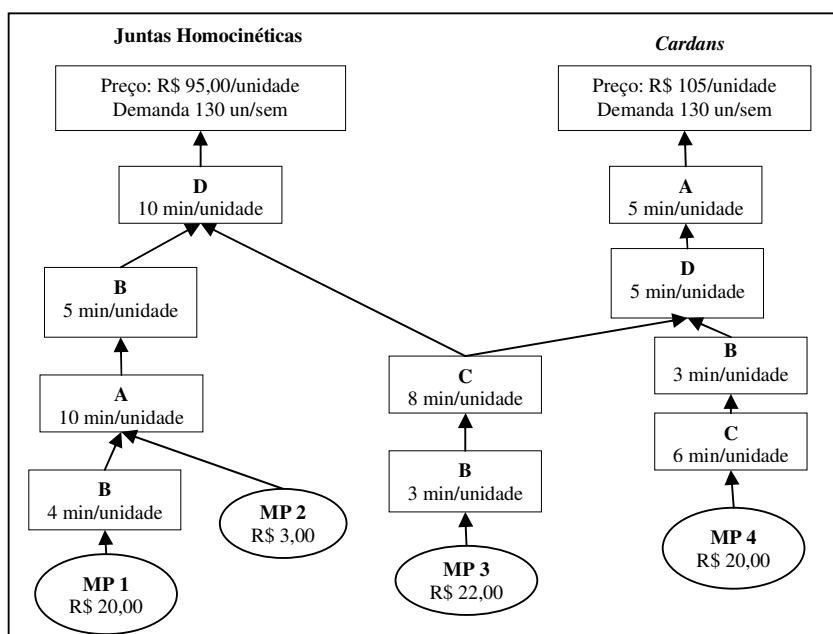


Figura 2 – Estrutura simplificada do produto e da produção. Fonte: Adaptado de Corbett (1998)

Quadro 4 – Resumo da simulação proposta para análise

Dados de Entrada	Produtos	
	Juntas Homocinéticas	Cardans
Preço de Venda (R\$)/unidade	95,00	105,00
Matéria-Prima (R\$)/unidade	45,00	42,00
Margem de Contribuição/unidade	50,00	63,00
Margem por minuto (R\$)/unidade	1,25	2,10
Demanda	130 unidades/semana	130 unidades/semana
Tempo Total de Fabricação/peça	40 minutos	30 minutos
Capacidade dos Recursos	2.400 minutos/semana	2.400 minutos/semana
Capacidade Total dos Recursos	9,600 minutos por semana. 4 equipamentos (A,B,C e D) x 2.400 minutos	
Despesas Operacionais semanais	R\$ 12.500,00/semana	

Fonte: o autor (2006)

Quadro 5 – Síntese das alternativas de Investimento

	Descrição
1	Investimento em melhorias dos equipamentos A, B e D. Com essas melhorias seria possível reduzir o tempo total para confecção das juntas homocinéticas. Reduzir-se-ia 1 minuto de utilização da máquina A, 3 minutos de utilização da máquina B e 1 minuto de utilização da máquina D. O Investimento necessário é de R\$ 100.000,00 e horizonte de análise é de 5 anos. Haveria uma redução das despesas operacionais para R\$ 11.500,00.
2	Investimento em aumento de capacidade. Quer se adquirir um sobressalente que permitirá o aumento de capacidade no equipamento C em 400 minutos por semana. O Investimento necessário é de R\$ 150.000,00 e o horizonte para análise é de 5 anos. Haveria um aumento das despesas operacionais para R\$ 13.000,00.
3	Investimento em melhoria de processos na linha de produção dos cardans. Redução do tempo total de fabricação em 10 minutos. O Investimento necessário é de R\$ 125.000,00 e o horizonte para análise é de 5 anos. Haveria uma redução das despesas operacionais para R\$ 11.500,00

Fonte: o autor (2006)

A seguir serão analisadas as alternativas apresentadas (conforme Quadro 5) de acordo com o Mundo dos Custos e com o Mundo dos Ganhos. Para a resolução da simulação

proposta serão utilizados o Valor Presente Líquido e a Taxa Interna de Retorno. Ambos os conceitos foram apresentados sucintamente no referencial teórico desse trabalho

4. Resolução das alternativas

Iniciando pela Alternativa 1 pode-se verificar que com o investimento realizado, é possível reduzir o tempo total de processamento em 5 minutos por unidade. Dessa forma, observa-se que a margem de contribuição por minuto/unidade aumenta em R\$ 0,18. Além desse aumento de margem, há uma redução das despesas operacionais em R\$ 1.000,00. Esses ganhos são detalhados no Quadro 6 e representados graficamente na Figura 3 onde estrutura-se o fluxo de caixa previsto para este investimento.

Quadro 6 – Detalhamento da análise da alternativa 1

Item de Análise	Valor
Margem atual por minuto/unidade	R\$ 1,25
Margem por minuto/unidade após o investimento	R\$ 1,43
Melhoria após o investimento minuto/unidade	R\$ 0,18
Lucro por semana (130 unidades x R\$ 0,18)	R\$ 23,21
Lucro anual (130 unidades x R\$ 0,18 x 52 semanas)	R\$ 1.207,14
Redução das Despesas Operacionais por ano	R\$ 52.000,00
Ganho Geral do Investimento	R\$ 53.207,14

Fonte: o autor (2006)

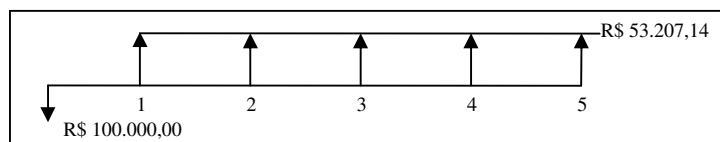


Figura 3 – Fluxo de caixa projetado para a alternativa 1 de investimento. Fonte: o autor (2006)

Para esse investimento encontrou-se o Valor Presente Líquido (a taxa de 10% ao ano) de R\$ 101.696,92 e a Taxa Interna de Retorno de 44,87% ao ano. Logo, pelo que foi verificado na literatura sobre essas ferramentas, a alternativa 1 mostra-se viável economicamente. Cabe ainda a comparação com as alternativas posteriores.

A Alternativa 2 apresenta um Valor Presente Líquido (a taxa de 10% ao ano) de R\$ - 248.560,46. Em função de seu valor negativo não foi possível apurar a Taxa Interna de Retorno. A Figura 4 evidencia o fluxo de caixa projetado para alternativa 2. Isso ocorre dado que o aumento da capacidade não altera a demanda atualmente existente, e tampouco melhora a eficiência do processo atual. Evidentemente, poder-se-ia realizar algum tipo campanha mercadológica para a venda de produtos que ocupem o recurso em que se aumentou a capacidade. Entretanto, a simulação, é omissa neste aspecto. Considerando os dados do problema, observa-se um aumento das despesas operacionais em função do investimento.

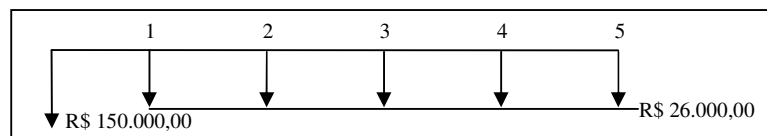


Figura 4 – Fluxo de caixa projetado para a alternativa 2 de investimento. Fonte: o autor (2006)

Por fim, a Alternativa 3 é analisada. Conforme apresentado, essa alternativa reduz o tempo total de fabricação dos *cardans* de 30 minutos por unidade para 20 minutos. Assim, consegue-se um ganho de produtividade. Por meio desse investimento consegue-se um aumento do lucro por minuto/unidade de R\$ 1,05. Mantida a demanda apresentada pelo problema e acrescentada a redução das despesas operacionais, evidencia-se que esse investimento gera um ganho anual para organização de R\$ 59.098,00. Esses ganhos são

detalhados no Quadro 7 e representados graficamente na Figura 5, onde se estrutura o fluxo de caixa previsto para esse investimento.

Para este investimento encontrou-se o Valor Presente Líquido (a taxa de 10% ao ano) de R\$ 99.027,92 e a Taxa Interna de Retorno de 34,74% ao ano. Logo pelo que foi verificado na literatura sobre essas ferramentas a Alternativa 3 mostra-se viável economicamente. Comparando-se as alternativas de investimento, verifica-se que a Alternativa 1 é aquela que gera maiores resultados para a organização. Logo em seguida, a alternativa 3 é outra que se apresenta atraente de investimentos. Por fim, a alternativa 2 é inviável economicamente.

Quadro 7 – Detalhamento da análise da alternativa 3

Item de Análise	Valor
Margem atual por minuto/unidade	R\$ 2,15
Margem por minuto/unidade após o investimento	R\$ 3,15
Melhoria após o investimento minuto/unidade	R\$ 1,05
Lucro por semana (130 unidades x R\$ 1,05)	R\$ 136,50
Lucro anual (130 unidades x R\$ 1,05 x 52 semanas)	R\$ 7.098,00
Redução das Despesas Operacionais por ano	R\$ 52.000,00
Ganho Geral do Investimento	R\$ 59.098,00

Fonte: o autor (2006)

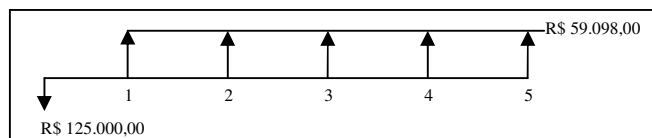


Figura 5 – Fluxo de caixa projetado para a alternativa 1 de investimento. Fonte: o autor (2006)

Nas análises acima não se considerou o efeito da restrição de capacidade produtiva. Também considerou-se que a melhoria, em qualquer parte do sistema produtivo, geraria melhores resultados para a empresa. Isso ficou evidente quando se considerou que a melhoria nos equipamentos A, B e D, ou a melhoria no processo, aumentava o retorno financeiro. Isso ocorreu em virtude da eficiência obtida dos equipamentos e no processo produtivo. Além disso, as melhorias baseiam em reduções de custo, por melhoria da eficiência no caso dos equipamentos, e em virtude da redução das despesas operacionais semanais. Os pressupostos que sustentaram as análises realizadas estão alinhados com o que é preconizado pelo Mundo dos Custos. A seguir esses, resultados serão validados sob o ponto de vista da produção e à luz do Mundo dos Ganhos. Para isso, é necessário, primeiramente, identificar a restrição do sistema produtivo. Isso deve ser realizado, dado que a Teoria das Restrições preconiza que qualquer melhoria para o sistema como um todo somente é efetiva se realizada na restrição. O Quadro 7 apresenta a identificação da restrição.

O Quadro 8 é montado prevendo as demandas máximas inseridas pelo problema. Neste cenário, a utilização dos equipamentos é multiplicada pelas demandas máximas. Assim, obtém-se a necessidade de recursos de cada um dos equipamentos para as linhas de produtos existentes. Dessa forma se evidencia uma necessidade de capacidade adicional de 460 minutos no recurso C. Contrariamente a isso os dados mostram uma ociosidade, sobra de capacidade, nos recursos A, C e D. Logo, qualquer melhoria nos equipamentos A, B e D, ainda que reduza o tempo total de processamento do produto, não necessariamente aumenta a taxa de atendimento da demanda da empresa como um todo.

Dessa forma, o investimento na Alternativa 1 só é efetiva para a redução das despesas operacionais. O mesmo raciocínio se aplica para a Alternativa de investimento 3. As Figuras 6 e 7 apresentam os fluxos de caixa remontados de acordo com a lógica do Mundo dos Ganhos. Neste cenário apura-se um Valor Presente Líquido (a taxa de 10% ao ano) de R\$ 97.120,91

para Alternativa 1 e de R\$ 72.120,91 para Alternativa 3. A Taxa Interna de Retorno aual apurada para a Alternativa 1 foi de 43,43% e para alternativa 3 foi de 30,69%.

Para fazer a análise da Alternativa 2 de acordo com os conceitos do Mundo dos Ganhos, já tendo reconhecido a importância da restrição, é necessário verificar quais seriam os ganhos obtidos na restrição. O Quadro 9 apresenta os dados revistos de acordo com a Teoria das Restrições. Os resultados apresentam os primeiros dados contra-intuitivos. Diferentemente do que apresenta o Quadro 4, verifica-se que o produto que gera maiores resultados para a empresa como um todo são as Juntas Homocinéticas. Mesmo o Ganho (Preço de Venda – Custos Totalmente Variáveis) sem considerar o tempo de utilização do Gargalo pode gerar resultados equivocados. Quando se verifica o Ganho que cada produto gera por unidade de tempo consumido na restrição, verifica-se que os *cardans* são produtos menos atraentes que as juntas homocinéticas.

Quadro 8 – Identificação da Restrição (Equipamento com capacidade Restritiva)

Recursos	Juntas Homocinéticas		Cardans		Consumo Total (min)	Capacidade (min)	Folga (min)
	Tempo (min)	Consumo (min)	Tempo (min)	Consumo (min)			
A	10	1.300	5	650	1.950	2.400	450
B	12	1.560	6	780	2.340	2.400	60
C	8	1.040	14	1820	2.860	2.400	-460
D	10	1.300	5	650	1.950	2.400	450
Tempo Total	40	Tempo Total	30				

Fonte: o autor (2006)

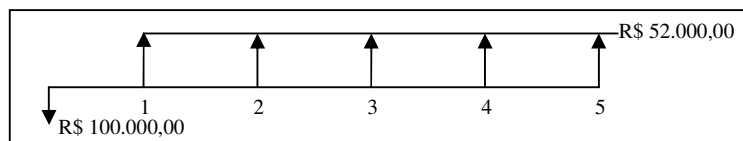


Figura 6 – Fluxo de caixa projetado alternativa 1 de investimento. Fonte: o autor (2006)

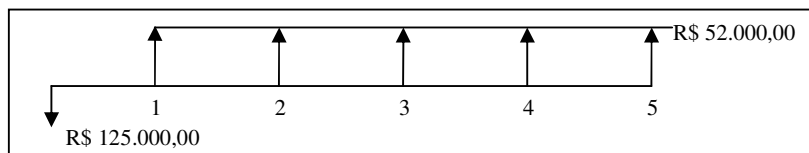


Figura 7 – Fluxo de caixa projetado alternativa 3 de investimento. Fonte: o autor (2006)

Quadro 9 – Identificação da Restrição (Equipamento com capacidade Restritiva)

	Juntas Homocinéticas	Cardans
Preço	R\$ 95,00	R\$ 105,00
Custos Variáveis	R\$ 45,00	R\$ 42,00
Ganho	R\$ 50,00	R\$ 63,00
% de Ganho	53%	60%
Tempo do Gargalo	8	14
Ganho de Valor por minuto de utilização da restrição	R\$ 6,25	R\$ 4,50

Fonte: o autor (2006)

Os Quadros 10 e 11 apresentam como ficaria o resultado da organização priorizando a produção de *cardans* e utilizando o tempo restante para a produção das juntas homocinéticas. Essa simulação respeita a restrição, dado que, mesmo não o reconhecendo, a empresa não conseguirá produzir mais itens, a menos que invista em horas extras ou terceirização. Verifica-se, portanto, que a organização teria um prejuízo semanal de (R\$ 710,00). Essa explanação é necessária, pois, em função do ganho por minuto no gargalo (restrição) se priorizará a produção dos itens fabricados pela empresa. Nesse caso deve-se produzir a

demanda total de juntas homocinéticas, para em seguida produzir a capacidade restante de *cardans*.

Quadro 10 – *Mix* de produção e resultado de acordo com o Mundo dos Custos

	Juntas Homocinéticas	Cardans	Total
Quantidade Produzida/Sem	72	130	202
Faturamento Total/Sem	R\$ 6.840,00	R\$ 13.650,00	R\$ 20.490,00
Custo em Matérias Primas/Sem	R\$ 3.240,00	R\$ 5.460,00	R\$ 8.700,00
Despesas Operacionais/Sem			R\$ 12.500,00
Lucro Semanal			R\$ (710,00)

Fonte: o autor (2006)

Quadro 11 – Impacto no sistema produtivo do *Mix* de produção do Mundo dos Custos

Recursos	Juntas Homocinéticas		Cardans		Consumo Total (min)	Capacidade (min)	Folga (min)
	Tempo (min)	Consumo (min)	Tempo (min)	Consumo (min)			
A	10	720	5	650	1.370	2.400	1030
B	12	864	6	780	1.644	2.400	756
C	8	576	14	1.820	2.396	2.400	4
D	10	720	5	650	1.370	2.400	1030
Tempo Total	40		30				

Fonte: o autor (2006)

Os Quadros 12 e 13 apresentam como ficaria o resultado da organização priorizando a produção das juntas homocinéticas e utilizando o tempo restante para a produção dos *cardans*. Essa simulação respeita a restrição, além disso, já considera o impacto do investimento da Alternativa 2. A Alternativa 2 considerava um aumento de capacidade na máquina C em 400 minutos. Verifica-se, portanto, que a organização teria um lucro semanal de R\$ 1.875,00.

Quadro 12 – *Mix* de produção e resultado de acordo com o Mundo dos Ganhos

	Juntas Homocinéticas	Cardans	Total
Quantidade Produzida/Sem	130	125	255
Faturamento Total/Sem	R\$ 12.350,00	R\$ 13.125,00	R\$ 25.475,00
Custo em Matérias Primas/Sem	R\$ 5.850,00	R\$ 5.250,00	R\$ 11.100,00
Despesas Operacionais/Sem			R\$ 12.500,00
Lucro Semanal			R\$ 1.875,00

Fonte: o autor (2006)

Quadro 13 – Impacto no sistema produtivo do *Mix* de produção do Mundo dos Ganhos

Recursos	Juntas Homocinéticas		Cardans		Consumo Total (min)	Capacidade (min)	Folga (min)
	Tempo (min)	Consumo (min)	Tempo (min)	Consumo (min)			
A	10	1.300	5	625	1.925	2.400	475
B	12	1.560	6	750	2.310	2.400	90
C	8	1.040	14	1.750	2.790	2.800	10
D	10	1.300	5	625	1.925	2.400	475
Tempo Total	40		30				

Fonte: o autor (2006)

Assim sendo, estrutura-se a análise da Alternativa 2 de investimento. Nela considera-se o aumento da capacidade, o *mix* de produção de acordo com o Mundo dos Ganhos. O Quadro 14 apresenta a estruturação e a Figura 8 ilustra o fluxo de caixa para a Alternativa 2 de investimento.

Quadro 14 – Detalhamento da análise da alternativa 2

Item de Análise	Valor
-----------------	-------

Aumento das Despesas Operacionais por ano	R\$ 26.000,00
Investimento Inicial	R\$ 150.000,00
Aumento do Ganho semanal	R\$ 2.585,00
Aumento do Ganho anual	R\$ 134.420,00
Ganho Geral do Investimento	R\$ 108.420,00

Fonte: o autor (2006)

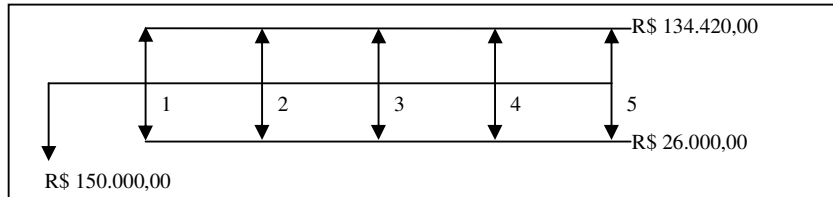


Figura 8 – Fluxo de caixa projetado para a alternativa 1 de investimento. Fonte: o autor (2006)

Para esse fluxo de caixa apurou-se um Valor Presente Líquido (a taxa de 10% ao ano) de R\$ 260.997,10 e uma Taxa Interna de Retorno de 66,66% ao ano. Isso ocorre por um aumento substancial no atendimento à demanda e pela seleção correta dos produtos a serem fabricados prioritariamente. Uma simplificação adotada, mas que minoraria sensivelmente os resultados da proposta 1 e 3 foi se desconsiderar-se o possível prejuízo do *mix* equivocado de produção. Como não ficou explícito qual o *mix* que seria utilizado, optou-se por manter essa simplificação. As diferenças na Taxa Interna de Retorno devem-se ao investimento inicial maior, no caso da Alternativa 2, em relação à Alternativa 1. Caso se considere um horizonte maior de tempo, a Taxa Interna de Retorno demonstrará que a Alternativa 2 permanece com maior atratividade.

Os resultados que inicialmente pareciam corretos, mostraram-se diferentes, quando analisados sob a perspectiva da Teoria das Restrições. Assim, a consideração da restrição induzir resultados contra-intuitivos. A desgastada frase, de que a soma dos ótimos locais não necessariamente é o ótimo global, fica evidenciada nessa simulação. Quando consideradas isoladamente as operações, ou quando considerado que a melhoria em qualquer parte do todo significa um maior retorno para organização, a simulação sugere que isso não ocorre. A seguir, seguem as discussões finais desse trabalho.

5. Discussões finais

O presente trabalho procurou evidenciar como as bases conceituais influenciam os resultados na análise de investimentos. Iniciou-se delimitando claramente os pressupostos, colocando de um lado o Mundo dos Custos e os argumentos que o embasam e, de outro lado, o Mundo dos Ganhos e o conjunto de autores que o sustentam. Em seguida apresentaram-se brevemente as ferramentas de análise de investimentos utilizadas nesse trabalho.

A proposta de simulação e de resolução teve dois objetivos principais: i) evidenciar as distorções na análise de investimentos; e, sobretudo; ii) gerar um caso prático de integração dos conceitos da engenharia de produção e a análise de investimentos. Acredita-se que esse trabalho serve para fins didáticos, tanto nas disciplinas vinculadas à gerência de produção, quanto para as vinculadas à engenharia econômica. Ficou evidenciado que a base conceitual e o conhecimento dos sistemas e das técnicas produtivas são centrais para a análise de investimentos. Caso não se considerem os fatores restritivos, decisões equivocadas podem ser tomadas. A Teoria das Restrições especificamente pode fornecer as bases para a abordagem correta da análise de investimentos em processos produtivos ou ainda em todos os sistemas que possuam um fator limitante. Outro argumento relevante é considerar os investimentos correlacionando seus impactos no todo organizacional.

Outros trabalhos poderiam aplicar outras ferramentas de análise de investimento. Poder-se-ia ainda, realizar simulações através de cenários e valores não determinísticos, sofisticando a análise e contemplando outros pontos de vista não demonstrados. O fator relevante desses trabalhos seria seu fator didático para que pudesse ser utilizado em aula. Outro fator relevante para outros estudos é a sinergia entre a Engenharia Econômica e a Engenharia de Produção. Isso é importante para demonstrar a interdisciplinaridade que o mundo das organizações exige para a resolução efetiva dos problemas reais.

Por fim, um elemento que poderia ser considerado em futuros trabalhos é a análise de investimento sobre outros paradigmas de produção, tais como: i) *Just-in-Case*; ii) Sistema Toyota de Produção; ou ainda; iii) Sistemas Híbridos de Produção. Esse trabalho buscou apresentar a perspectiva da Teoria das Restrições, embora outras formas de abordagem sobre essa mesma perspectiva possam ser tratadas. Assim, fica evidente que esse é um campo interdisciplinar que pode ser coberto por diferentes formas de propostas. Essas propostas podem, e poderiam ser aplicadas, verificando junto aos alunos sua compreensão e a relevância da integração desses conhecimentos.

6. Referenciais Teóricos

- CORBETT, T. **Throughput Accounting**, New York: North River Press, 1998.
- COX, J. e SPENCER, M. S. **The Constraints Management Handbook**. Boca Raton: The St. Lucie Press/APICS Series on Constraints Management, 1998.
- DRAMAN, R. H., LOCKAMY III, A., COX III, J. F. **Constraint-based Accounting and its impact on organizational performance: a simulation of four common business strategies**, *Integrated Manufacturing Systems*, vol. 13, n° 4, p. 190-200, 2002.
- DUGDALE, D., JONES, C., **Accounting for Throughput: Techniques for performance measurement decisions and control**, *Management Accounting*, vol. 74, n.11, p. 52-56, 1997.
- GOLDRATT, Eliyahu M. **A The Haystack Syndrome: Sifting Information out of the Data Ocean**. New York: North River Press. 1991.
- GOLDRATT, Eliyahu M. **The Race**. New York: North River Press. 1992.
- GOLDRATT, Eliyahu M. **What Is Thing Called Theory of Constraints And How Shoud it be Implemented?**, North River Press, New York. 1990.
- GRAVES, C., GURD, B. **Throughput Accounting: a revolution in the making?**, *Australian CPA*, vol. 68, n° 7, p. 36-38, 1998.
- GUERREIRO, R., **A Meta da Empresa**, São Paulo: Atlas, 1996.
- GITMAN, L., **Principles of Managerial Finance**. Boston: Wesley, 11ª Edition, 2005.
- IUDÍCIBUS, S., MARION, J. **Dicionários de contabilidade**. São Paulo: Atlas, 2001.
- LACERDA, D., **Uma discussão sobre o Mundo dos Custos e o Mundo dos Ganhos sob o ponto de vista da Teoria das Restrições**, Congresso Brasileiro de Custos, Itapema, 2005.
- LACERDA, D., RODRIGUES, L, **Proposição de uma abordagem de Avaliação de Processos Baseados no Mundo dos Custos para Processos no Mundo dos Ganhos em Instituições de Ensino Superior**, EnANPAD, Salvador, 2006.
- MARQUES, J., CIA, J. **Teoria das Restrições e Contabilidade Gerencial: Interligando Contabilidade a Produção**, *RAE*, vol. 38 n° 3, p.34-46, 1998.
- MOTTA, R., CALÔBA, G.. **Análise de Investimentos: Tomada de Decisão em Projetos Industriais**. São Paulo: Atlas, 2002.
- NOREEN, E; SMITH, D. e MACKAY, J. T. **Theory of Constraints and Its Implications for Management Accounting**. New York: North River Press, 1995.
- PLANTULLO, V. **Um pouco além do Just-in-Time: Uma abordagem à Teoria das Restrições**, *Revista de Administração de Empresas*, vol. 34 n° 5, p.32-39, 1994.
- ROSS, S., WESTERFIELD, R., JAFFE, J. F., **Corporate Finance**. New York: McGrawHill, 1999.

SILVA, S., **Além da Análise de Investimento Tradicional: Um caso no segmento Hoteleiro**, Congresso Brasileiro de Custos, Itapema, 2005.

SMITH, D.. **The measurement nightmare: how the Theory of Constraints can resolve conflicting strategies, policies, and measures**. Boca Raton: St. Lucie Press, APICS, 2002.

WOILER, S., MATHIAS, W. **Projetos: Planejamento, Elaboração e Análise**. São Paulo: Atlas, 1996.