

O IMPACTO DA UTILIZAÇÃO DO ÍNDICE DE MÁXIMA EXPOSIÇÃO DO FLUXO DE CAIXA NO APOIO À TOMADA DE DECISÕES ECONÔMICO-FINANCEIRAS

Rafael Fontoura Andriotti

Pós-Graduando do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da UFRGS

email: andriotti.rafael@gmail.com

Resumo: *Com a crescente competitividade no meio empresarial, os gerentes precisam tomar decisões importantes referentes a investimentos em projetos. Para auxiliar na tomada de decisões são utilizados indicadores econômicos e financeiros a fim de demonstrar os resultados ao final da vida útil de cada projeto. Atualmente, indicadores como VPL, TIR, payback e IL são amplamente utilizados no meio empresarial. Porém, além das informações geradas por estes indicadores, é importante saber qual será o comprometimento financeiro que cada projeto irá exigir. Para isto, foi proposto neste artigo um indicador de exposição máxima do fluxo de caixa (I_{exp}) o qual tem por objetivo o auxílio à tomada de decisão. Este indicador permite ao decisor avaliar o impacto de cada opção no seu orçamento.*

Palavras-chave: Engenharia Econômica, Análise de investimentos, Exposição máxima de caixa.

1. Introdução

A crescente competitividade do meio empresarial, a escassez de recursos econômicos e a diversidade de opções oferecidas aos clientes torna a tomada de decisões cada vez mais importante. Neste contexto as organizações necessitam avaliar suas decisões econômico-financeiras e mensurar seus impactos internos e externos antes de tomarem as decisões.

Segundo Souza (2007), a decisão de como e onde são feitos os investimentos de uma empresa é a mais difícil para os gerentes. Esta decisão é fundamental por envolver, entre outros fatores, a sustentabilidade financeira da empresa. Além disso na maioria das situações a empresa tem vários projetos para avaliação, porém, deve optar por apenas um, devido a limitações de orçamento e outros fatores. Isto implica na necessidade de uma metodologia para escolher o projeto mais rentável.

Para isto, as empresas aplicam algumas metodologias para avaliar seu portfólio de projetos. Alguns métodos econômicos como Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR) têm sido mais utilizados pelos gestores. Complementarmente, as organizações também utilizam métodos financeiros como o método do *payback*, seja ele com ou sem atualização monetária, e o índice de lucratividade (IL).

Em comum, tanto os métodos econômicos como os financeiros têm por objetivo avaliar o resultado final de um projeto. Este artigo tem por objetivo inserir a discussão de um método/indicador econômico-financeiro que avalie o projeto no momento em que este ainda não atingiu o final de sua vida útil, mais precisamente no momento em que seu valor presente é o menor VPL ao longo da vida do projeto.

Este artigo está dividido em sete seções. Após esta introdução, na seção de número dois encontra-se o referencial teórico sobre métodos de análise de investimentos. A seção três apresenta o método utilizado para a execução das análises. A seção seguinte apresenta um exemplo da aplicação da metodologia de avaliação econômica de projetos e seus resultados frente à comparação entre os investimentos apresentados. Na quinta seção é apresentado o indicador de máxima exposição do fluxo de caixa e na sequência o seu impacto para a análise dos projetos apresentados. Na sétima e última seção, encontram-se as conclusões.

2. Referencial teórico

A Engenharia Econômica, área do conhecimento responsável por analisar a economicidade de projetos, possui diversos métodos de análise de investimentos. Nesta seção serão abordados somente os métodos cujo entendimento se fazem necessários para a análise econômica dita tradicional a ser descrita na seção de número quatro. Sejam eles: Taxa Mínima de Atratividade (TMA), Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), *payback*, Índice de Lucratividade (IL) e Ponto de Fischer.

2.1. Taxa mínima de atratividade (TMA)

A TMA pode ser entendida como o custo médio ponderado de capital (do inglês *wacc*) mais um fator ligado à lucratividade desejada sobre este custo de capital. O custo do capital nada mais é do que a média ponderada do custo de capital próprio e do custo

de capital de terceiros em determinado projeto ou empresa, pela proporção que cada um destes itens tem no capital total do projeto ou empresa. Cabe salientar que o item ligado ao custo de capital de terceiros ainda possui um multiplicador de $(1-i)$, onde i é a alíquota de impostos a qual a empresa está submetida.

Define-se como TMA a taxa a partir da qual o projeto é rentável economicamente. Esta taxa define qual é a mínima remuneração de capital aceita pela empresa. Está associada a um baixo risco e alta liquidez. Uma maneira de se avaliar um projeto é comparando-se a TMA com a TIR (CASAROTTO FILHO; KOPITTKKE, 2010).

2.2. Valor Presente Líquido (VPL)

Segundo Souza (2007), o método do VPL demonstra ao decisor qual o valor monetário de determinado projeto para a empresa hoje. A operacionalização do método consiste em descontar todos fluxos de caixa para o instante zero por uma taxa e somar o valor do investimento inicial. Estes fluxos normalmente são descontados pela TMA da empresa.

Um VPL positivo significa que o projeto terá retorno maior do que a TMA, um resultado negativo significa que o investimento não é capaz de gerar o retorno mínimo esperado ou até mesmo dá prejuízo.

2.3. Taxa Interna de Retorno (TIR)

Segundo Souza (2007), a TIR é a taxa pela qual os fluxos de caixa são descontados para obter-se um VPL igual a zero. Pode-se dizer que a TIR é a taxa a partir da qual o fluxo de caixa gera um VPL. Uma TMA maior que a TIR ocasionará um VPL negativo. Então, para determinar se um projeto é rentável ou não por meio da TIR, compara-se a taxa obtida como resposta com a TMA da empresa. Caso ela seja maior, ele será considerado rentável.

2.4. Payback

O método do *payback* é, fundamentalmente, um método financeiro. Diz-se um método financeiro pelo fato de em sua origem não considerar princípios fundamentais da Engenharia Econômica, como o conceito de que o dinheiro tem valor no tempo. Posteriormente, algumas adaptações foram realizadas para incorporar tal conceito (*payback* atualizado).

O método do *payback* demonstra o tempo necessário para que os fluxos de caixa sejam zerados. Ou seja, o *payback* demonstra o tempo que o projeto levará para cobrir o seu investimento inicial, ou ainda, o tempo para se pagar. Os fluxos de caixa futuros podem ser descontados por uma taxa, neste caso tem-se o *payback* com atualização monetária, ou não, *payback* sem atualização. Costuma-se relativizá-lo, ou seja, considerá-lo como um percentual do tempo total do projeto. Esta relativização permite comparar projetos com diferentes vidas úteis (SOUZA, 2007).

2.5. Índice de Lucratividade (IL)

Para algumas empresas, segundo Berk e De Marzo (2009), é difícil calcular o quão alto deve ser o VPL de um projeto para que ele deva ser executado. Por este motivo, muitas empresas costumam utilizar o método do índice de lucratividade, ou seja, relativizar o VPL em relação ao investimento inicial. Projetos que apresentem IL maiores do que determinado valor devem ser executados, por exemplo. A taxa utilizada para o cálculo do IL também é a TMA da empresa. Um projeto será rentável utilizando este critério, quando seu IL for maior do que 1 (ou seja, o valor presente das entradas será maior do que o investimento inicial).

2.6. Ponto de Fischer

Ao avaliar economicamente dois projetos, por exemplo, diferentes métodos podem conduzir o tomador de decisão a diferentes respostas. Por este motivo, é importante a identificação do Ponto de Fischer dos dois projetos.

O Ponto de Fischer representa uma taxa de desconto na qual dois diferentes fluxos de caixa possuem o mesmo VPL. A interpretação gráfica deste ponto auxilia a tomada de decisões e na avaliação do impacto de diferentes taxas de desconto para o valor final de um projeto (CASAROTTO FILHO; KOPITTKKE, 2010).

3. Metodologia

3.1. Cenário

A análise a ser realizada neste artigo diz respeito a uma situação genérica onde determinada empresa deve decidir investir em um projeto, tendo duas opções. Independentemente da opção a ser escolhida, o investimento necessita de um aporte inicial de recursos (no período zero) e nos primeiros quatro períodos de sua vida útil as despesas decorrentes deste investimento superam suas receitas. Com o passar do tempo, a empresa adquire conhecimento e uma fatia de mercado que lhe permitem que estes investimentos se tornem rentáveis a partir do quinto período. Ao final do décimo período este investimento se torna obsoleto e, portanto, deixará de ser operado pela empresa.

3.2. Método

O método utilizado para a avaliação e seleção da melhor opção econômica das opções de investimento a serem apresentadas, está dividido em duas macro etapas. Sejam elas: (i) Análise Econômica tradicional e (ii) Proposição da utilização do indicador de máxima exposição do fluxo de caixa do projeto.

A Análise Econômica tradicional utilizada para as análises realizadas neste artigo utiliza uma combinação dos métodos do VPL, TIR, *payback* com atualização e IL. Esta Análise está descrita em cada uma de suas etapas na seção Análise Econômica.

A proposição da utilização do indicador de máxima exposição do fluxo de caixa está apresentada nas seções quatro e cinco. Na seção quatro é apresentada uma proposta de indicador financeiro a ser acompanhado e utilizado para o apoio a decisões econômico-financeiras. Na quinta seção são avaliados os impactos da utilização deste indicador nos investimentos descritos na seção Análise Econômica.

4. Análise Econômica e Financeira das Alternativas

Nesta seção são realizadas as análises econômica e financeira das duas opções de projetos. Primeiramente, são aplicados os métodos econômicos (TIR e VPL) de avaliação, além do cálculo do Ponto de Fischer. Em seguida, são apresentados os métodos financeiros de avaliação (*payback* com atualização e IL).

As duas possibilidades de investimento hipotéticas, Investimento 1 e Investimento 2, partem do pressuposto que são concorrentes e mutuamente exclusivas entre si, ou seja, a empresa deve optar por apenas uma delas. A vida útil a ser considerada é de dez anos, tanto para a opção 1 quanto para a opção 2.

4.1. Análise Econômica

A análise econômica dos projetos é necessária e por meio dela pode-se antecipar se um projeto será lucrativo ou não, atualizando custos e receitas projetadas de acordo com a TMA da empresa. Neste trabalho, foram supostos dois projetos (1 e 2) que tem a mesma vida útil e tem custos maiores do que as receitas geradas até o período 4. Ao passo que o Investimento 1 necessita de um maior investimento inicial e requer mais despesas nos primeiros períodos, gera maior receita nos períodos subsequentes. Os fluxos de caixa das duas opções são apresentados na Figura 1.

t	Investimento 1	Investimento 2
0	-R\$ 2.000,00	-R\$ 1.000,00
1	-R\$ 2.000,00	-R\$ 1.000,00
2	-R\$ 2.000,00	-R\$ 1.000,00
3	-R\$ 2.000,00	-R\$ 1.000,00
4	-R\$ 2.000,00	-R\$ 1.000,00
5	R\$ 5.000,00	R\$ 2.000,00
6	R\$ 5.000,00	R\$ 2.000,00
7	R\$ 5.000,00	R\$ 3.000,00
8	R\$ 5.000,00	R\$ 3.000,00
9	R\$ 5.000,00	R\$ 3.000,00
10	R\$ 10.000,00	R\$ 5.000,00

Figura 1: Fluxos de caixa das Opções de Investimentos. Fonte: Elaborado pelos autores.

Para fins de análise, será utilizada uma TMA de 10% ao ano, estipulada pelos autores. Após a determinação dos fluxos de caixa, foi calculada a TIR de cada projeto, apresentadas na Figura 2.

	Investimento 1	Investimento 2
TIR	24,52%	24,28%

Figura 2: TIR das opções de investimentos. Fonte: Elaborada pelos autores.

A análise da TIR pode levar o decisor a optar pelo Investimento 1, visto que a taxa de retorno dele é maior do que a segunda opção. Complementarmente ao método da TIR, foi calculado o VPL das opções a uma TMA de 10%. Os valores encontrados são apresentados na Figura 3.

TMA	Investimento 1	Investimento 2
10,00%	R\$ 8.461,49	R\$ 4.339,93

Figura 3: VPL das opções de investimento à TMA. Fonte: Elaborado pelos autores.

Novamente, o método do VPL indica que a opção a ser escolhida deve ser a de número 1. Paralelamente a esta análise, o tomador de decisão pode se perguntar se estes resultados seriam os mesmos independentemente da TMA da empresa. Assim, foi realizado o cálculo do Ponto de Fischer. Para tanto é realizado o cálculo do VPL de cada uma das opções para diferentes taxas de desconto. Estes valores estão apresentados na Figura 4 e foram plotados no gráfico da Figura 5.

TMA	Investimento 1	Investimento 2
0,00%	R\$ 25.000,00	R\$ 13.000,00
2,00%	R\$ 20.360,57	R\$ 10.563,83
4,00%	R\$ 16.523,03	R\$ 8.551,99
6,00%	R\$ 13.336,67	R\$ 6.884,41
8,00%	R\$ 10.681,49	R\$ 5.497,37
10,00%	R\$ 8.461,49	R\$ 4.339,93
12,00%	R\$ 6.599,54	R\$ 3.371,16
14,00%	R\$ 5.033,31	R\$ 2.558,03
16,00%	R\$ 3.712,29	R\$ 1.873,77
18,00%	R\$ 2.595,32	R\$ 1.296,60
20,00%	R\$ 1.648,75	R\$ 808,71
22,00%	R\$ 844,94	R\$ 395,51
24,00%	R\$ 161,12	R\$ 44,98
26,00%	-R\$ 421,54	-R\$ 252,83
28,00%	-R\$ 918,67	-R\$ 506,13
30,00%	-R\$ 1.343,30	-R\$ 721,77
32,00%	-R\$ 1.706,29	-R\$ 905,48
34,00%	-R\$ 2.016,76	-R\$ 1.062,03
36,00%	-R\$ 2.282,38	-R\$ 1.195,44
38,00%	-R\$ 2.509,60	-R\$ 1.309,08
40,00%	-R\$ 2.703,89	-R\$ 1.405,81

Figura 4: VPL das alternativas para diferentes taxas de desconto. Fonte: Elaborado pelos autores.

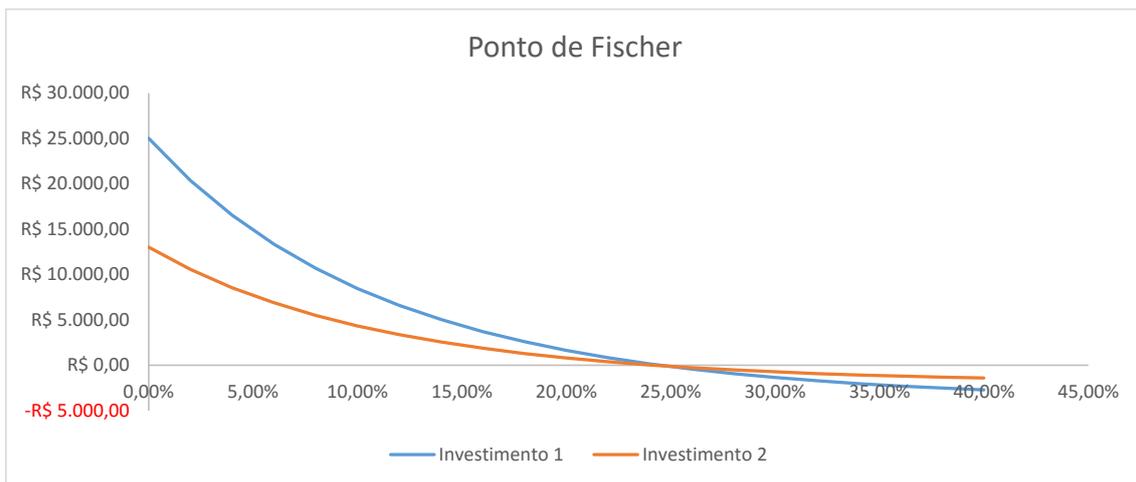


Figura 5: Identificação do Ponto de Fischer. Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 5 permite que o decisor identifique qual opção deveria ser escolhida para cada taxa de desconto. A Figura 6 apresenta quais as decisões a serem tomadas para diferentes taxas de desconto.

Faixa de decisão	Opção
0% < taxa < 24,52%	Investimento 1
24,52% < taxa < 24,78%	Investimento 1 ou nenhum
24,78% < taxa	Investimento 2 ou nenhum

Figura 6: Análise do Ponto de Fischer e tomada de decisão. Fonte: Elaborado pelos autores.

Considerando-se uma TMA de 10%, economicamente a melhor opção é o Investimento 1.

4.2. Análise Financeira

Paralelamente aos métodos econômicos, é realizada uma análise financeira dos projetos. Para tal análise foram utilizados os métodos do IL e *payback* com atualização. A Figura 7 apresenta os resultados obtidos para estes indicadores financeiros.

	Investimento 1	Investimento 2
Payback	6,94	7,19
Payback %	69,40%	71,85%
IL	4,23	4,34

Figura 7: Análise financeira dos Investimentos. Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise financeira conduz o tomador de decisão a optar pelo Investimento 2 em relação ao IL e pelo Investimento 1 em relação ao *payback*. Muitas vezes os tomadores de decisões se deparam com este tipo de situação, no entanto necessitam fazer uma escolha.

4.3. Resultado das análises econômicas e financeiras

Neste exemplo específico, dependendo do perfil de cada decisor e de suas organizações, teríamos diferentes escolhas. Este exemplo ilustra como a análise financeira e econômica podem, algumas vezes, não convergirem para a mesma decisão. Apesar de algumas vezes não convergirem, os impactos financeiros podem acabar impactando nas decisões econômicas e vice-versa. Na Figura 8 tem-se o resultado final

dos métodos econômicos e financeiros aplicados. Nesta figura observa-se que o Investimento 1 obteve mais resultados favoráveis em relação ao Investimento 2.

Método	Melhor Opção
TIR	1
VPL	1
<i>payback</i> atualizado	1
IL	2

Figura 8: Resultado das análises econômica e financeira. Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme citado anteriormente, todos estes métodos de análise de investimentos têm por objetivo fazer uma avaliação global do projeto, isto é, ao final de sua vida útil. No entanto, durante os períodos intermediários de um projeto existem outros fatores importantes que podem influenciar na tomada de decisões e que não são considerados nestes métodos. As próximas seções apresentam um indicador a ser acompanhado e sua análise comparativamente aos investimentos analisados nesta seção.

5. Proposta de Implementação do Índice de Máxima Exposição do Fluxo de Caixa (Iexp)

Sabe-se que as empresas não podem levar em conta somente critérios econômicos na tomada de decisão referente a investimentos, pois há um limite orçamentário que pode impossibilitar um projeto. Uma opção pode ser muito rentável, porém pode necessitar de investimentos altos e colocar em risco a saúde financeira de uma empresa. Por este motivo, propõe-se o acompanhamento de um indicador que represente o valor monetário necessário no instante zero para que o projeto não necessite de novos aportes financeiros ao longo de sua vida útil.

O Índice de Máxima Exposição do Fluxo de Caixa (Iexp) propõe que seja calculado o VPL do projeto para todos os períodos e seja identificado o valor mínimo do VPL para este projeto. Este indicador representa o pior resultado que o projeto terá ao longo da sua vida a valor presente. Ele permite ao tomador de decisão planejar eventuais necessidades adicionais de capital de giro ou até mesmo a impossibilidade de executá-lo devido a restrições orçamentárias.

Ao contrário dos outros métodos de avaliação econômico-financeiras que têm por objetivo avaliar o resultado final de um projeto, este indicador se propõe a identificar qual será o máximo comprometimento financeiro que ele exigirá da empresa antes de o projeto gerar o resultado indicado nos demais métodos. Sugere-se que para empresas onde os custos de capital de terceiros sejam altos, ou de difícil acesso e sem reservas monetárias que este indicador faça parte do processo de tomada de decisão. Na próxima seção este indicador é aplicado para realizar a análise dos investimentos supracitados.

6. Índice de Máxima Exposição do Fluxo de Caixa

A operacionalização do método do Iexp consiste em calcular o VPL do projeto para todos os instantes de tempo e identificar seu valor mínimo. A Figura 9 apresenta os resultados obtidos para os Investimentos 1 e 2 calculados a uma TMA de 10%.

t	Investimento 1	Investimento 2
0	-R\$ 2.000,00	-R\$ 1.000,00
1	-R\$ 3.818,18	-R\$ 1.909,09
2	-R\$ 5.471,07	-R\$ 2.735,54
3	-R\$ 6.973,70	-R\$ 3.486,85
4	-R\$ 8.339,73	-R\$ 4.169,87
5	-R\$ 5.235,12	-R\$ 2.928,02
6	-R\$ 2.412,75	-R\$ 1.799,07
7	R\$ 153,04	-R\$ 259,60
8	R\$ 2.485,57	R\$ 1.139,92
9	R\$ 4.606,06	R\$ 2.412,21
10	R\$ 8.461,49	R\$ 4.339,93

Figura 9: Cálculo do VPL para todos os instantes de tempo dos projetos. Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir dos dados gerados na Figura 9, foi gerado um gráfico cujo eixo vertical representa o VPL dos projetos e o eixo horizontal representa os instantes de tempo. Este gráfico (Figura 10), permite a visualização do resultado do projeto em todos os instantes de tempo ao longo de sua vida útil.

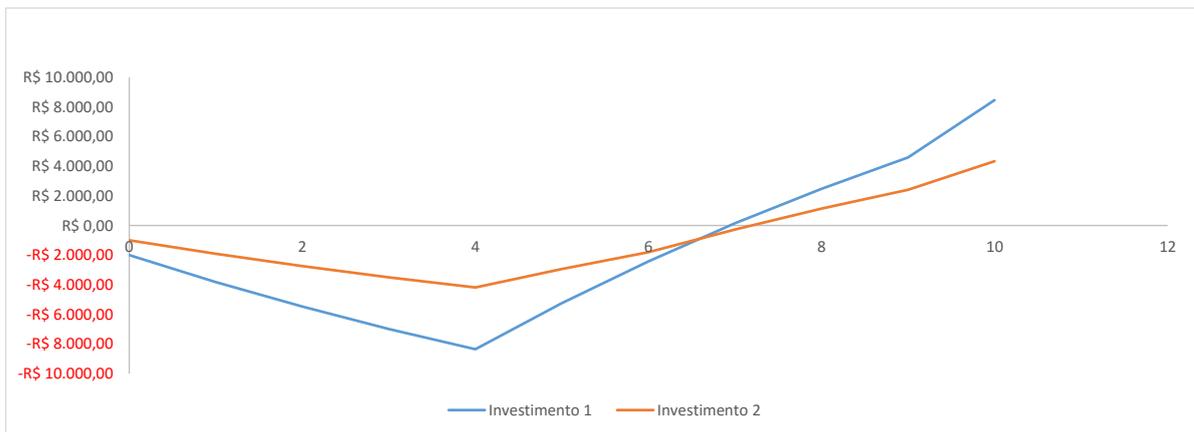


Figura 10: Análise do resultado dos projetos a cada instante de tempo. Fonte: Elaborado pelos autores.

O gráfico informa ao tomador de decisão qual será a pior situação a ser enfrentada pelo projeto ao longo de sua vida útil, bem como o resultado final do mesmo no instante de tempo final (conforme calculado na seção 4). O gráfico permite ainda a identificação do *payback* com atualização, no momento em que a série de dados ultrapassa o eixo do VPL (eixo horizontal).

A situação a ser decidida em casos como estes diz respeito a um *tradeoff* entre valor final gerado pelo projeto e comprometimento intermediário do mesmo. Será que é viável para a empresa comprometer o dobro de seu fluxo de caixa a fim de ganhar o dobro no final do projeto? A resposta talvez seja sim para períodos em que a empresa apresenta bons resultados, ou para projetos relativamente pequenos em relação a sua estrutura total.

Mas e para grandes projetos, ou projetos em períodos de dificuldades financeiras para a empresa? Talvez a empresa não possa comprometer tanto capital para este projeto, pois dessa forma iria inviabilizar outros projetos.

Quanto aos custos de tomar empréstimos em períodos de dificuldades, será que o custo de capital de terceiros seria o mesmo de agora? Será que a estrutura de capital da empresa deveria ser modificada? Caso afirmativo, provavelmente o custo médio ponderado de capital da empresa seria alterado e por consequência sua TMA. Esta alteração faria com que os projetos necessitassem de um retorno maior para gerar resultado aos seus acionistas.

Estas e algumas outras questões podem ser levantadas devido ao acompanhamento do Iexp. Para todas estas perguntas e para a aplicação deste e dos demais métodos, não

há uma resposta absoluta para orientar o tomador de decisão. No entanto, o levantamento de todos estes pontos permite que a decisão seja tomada avaliando diversos aspectos econômicos e financeiros não só ao final do projeto bem como ao longo de sua vida útil.

7. Conclusão

As decisões referentes a investimentos de uma empresa são cruciais para os gerentes. Elas podem comprometer sua continuidade ou garantir seu crescimento. Para auxiliar nesta tomada de decisão, existem métodos econômicos e financeiros que simulam projetos e seus resultados. Porém, sabe-se que eles demonstram os resultados dos projetos tendo em vista sua vida útil total, sem o acompanhamento período a período.

Sendo assim, um projeto pode ter um excelente resultado econômico ao final de sua vida útil, porém a dimensão dos investimentos necessários ao longo de sua execução põe em risco outras áreas da empresa, e pode levá-la a estar em uma situação ótima economicamente, porém ruim financeiramente. Seu caixa pode ser comprometido e ela precisará recorrer a empréstimos, aumentando seus custos e colocando sua lucratividade em risco.

Para englobar esta questão, foi proposta a adição de um indicador de exposição máxima de caixa na metodologia de análises de investimentos. Este indicador apresenta o VPL ao final de cada período de um determinado projeto, demonstrando qual a pior situação financeira ao longo de sua vida útil. Assim, é possível que o decisor fique ciente do máximo de caixa que será comprometido com este projeto.

Com a aplicação desta metodologia, o decisor tem mais informações a sua disposição para tomar a melhor decisão. Sabe-se ainda, que muitas vezes há projetos que são obrigatórios devido à legislação vigente, exigência de consumidores, entre outros. Nestes casos, apesar da empresa ser obrigada a realizá-los, é importante aplicar a metodologia para que se simulem os efeitos causados por eles no fluxo de caixa geral da empresa.

Portanto, concluiu-se que é importante para os gestores utilizar as ferramentas disponíveis para avaliar seus portfólios de projetos. Com a metodologia proposta neste artigo, pretende-se auxiliar na tomada de decisão referente a investimentos, ampliando a discussão sobre a sua viabilidade econômico/financeira. Como sugestão para futuros

trabalhos, indica-se o estudo mais aprofundado do impacto financeiro dos projetos no fluxo de caixa geral da empresa, levando em consideração a exposição máxima de caixa e também as possíveis violações de orçamento, obtendo-se empréstimos externos.

8. Referências Bibliográficas

- SOUZA, J. S. Análise crítica sobre as técnicas de avaliação de investimentos mais utilizadas pelas empresas. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2007, Foz do Iguaçu. Anais do XXVII ENEGEP, 2007.

- BERK, J. e De Marzo, P. Finanças Empresariais. Porto Alegre: Bookman, 2009.

- CASAROTTO FILHO, N.; KOPITTKE; B. H. Análise de Investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial. 11 ed. São Paulo: Atlas, 2010.