

ANÁLISE DE RISCO NO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE: O CASO DE UMA EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Denise de Cuffa¹
Edison Luiz Leismann²

Área de conhecimento: Administração

Eixo Temático: Administração financeira, Custos e Contabilidade.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo realizar uma análise de risco comparando a viabilidade do desenvolvimento de *softwares* customizado e padronizado em uma empresa de tecnologia da informação. Para o alcance de tal objetivo utilizou-se como metodologia as pesquisas descritiva e experimental com abordagem quantitativa, sendo adotado como instrumento de coleta de dados a entrevista semiestruturada, uma vez que as informações coletadas correspondem aos anos de 2012 e 2013. Para o tratamento e análise dos dados foi utilizada a planilha de Gerenciamento de Risco desenvolvida por Leismann (2013), sendo esta utilizada por meio do *software* Microsoft Excel. De modo que se pôde constatar que o projeto voltado para o desenvolvimento de *software* customizado é totalmente viável à empresa pesquisada, uma vez que a empresa conseguirá obter retorno do investimento realizado, fato que não ocorreu com o projeto para desenvolvimento do *software* padronizado.

Palavras-chave: Estudo de viabilidade. Análise de risco. *Software*.

ABSTRACT

The present study aims to conduct a risk analysis comparing the feasibility of developing customized and standardized software in an information technology company. To reach this goal it used the methodology as descriptive and experimental research with quantitative approach being adopted as an instrument of data collection the semistructured interview, since the information collected correspond to the years 2012 and 2013. For the treatment and data analysis it was used spreadsheet Risk Management developed by Leismann (2013), which it was by Microsoft Excel software. So that it was able to confirm that the project focused on the development of custom software is entirely feasible to researched company, since the company will achieve a return on investment, which didn't occur with the project for development of the standardized software.

Key-words: Feasibility study. Risk analysis. Software.

1 INTRODUÇÃO

Analisar riscos pode contribuir efetivamente na busca pela superação da qualidade do *software*, sendo que este fato se deve ao risco afetar acontecimentos

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Gestão e Desenvolvimento Regional pela Unioeste *campus* Francisco Beltrão/PR. denise_cuffa@hotmail.com

² Doutor em Economia Aplicada pela UFV com Pós Doutorado em Administração pela UFPE. Professor Associado da Unioeste, dos Programas de Pós Graduação PGDR e PPGA. Grupo de Pesquisa em Sustentabilidade no Agronegócio – GPSA. elleismann@gmail.com



futuros, envolver mudanças (de pensamento, opinião, ações) como também a incerteza decorrente da própria escolha feita (CHARETTE, 1989).

Desta forma, tem-se a avaliação de projetos de investimento, que abrange um conjunto de técnicas que tem como finalidade estabelecer parâmetros para verificar sua viabilidade tais como *payback*, TIR (taxa interna de retorno) ou valor presente líquido (VPL). Em contrapartida, ainda há poucas considerações formais referentes aos riscos existentes nos fluxos de caixa de um projeto, apesar disto a forma mais comum ocorre com a realização da análise de sensibilidade, que envolve a simulação de resultados para diversos níveis de custo de capital e/ou taxa de crescimento de receitas (BRUNI; FAMÁ; SIQUEIRA, 1998).

De modo que o risco do negócio pode estar relacionado às decisões de investimentos estratégicos, ao lançamento de determinado produto, as estratégias de marketing, competição de mercado e incertezas quanto ao comportamento das vendas entre outros fatores (LINSMEIER; PEARSON, 1996).

É imprescindível que seja fornecido aporte necessário para a realização de estudos de viabilidade em empresas de tecnologia da informação devido à sua relevância para a economia nacional. Este fato com que a realização de estudos de viabilidade permitam minimizar as incertezas em torno de um projeto, além de auxiliar os empreendedores a partir de sua capacitação e fornecer-lhes ferramentas de gestão (MARQUES; SUZUKI; FARIA, 2010).

Neste sentido, entende-se como importante este tema devido ao número reduzido de pesquisas voltadas para este assunto, não havendo muito embasamento de estudos para as empresas, principalmente as de pequeno porte. Além de que a análise de viabilidade de projeto é de grande importância para qualquer tipo de empresa, uma vez que esta deve estar preparada para assumir possíveis riscos que surgirão a partir do momento em que ela fizer um investimento.

Portanto, considerando o exposto, o presente estudo busca responder à seguinte problemática: Que tipo de *software* há maior risco, customizado ou padronizado? Desta forma, estabeleceu-se como objetivo, realizar uma análise de risco comparando a viabilidade do desenvolvimento de *softwares* customizado e padronizado em uma empresa de tecnologia da informação.



2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE *SOFTWARES*

O processo de desenvolvimento de *software* adota um conjunto de atividades (fases, etapas ou passos) que são executadas conforme as necessidades do cliente. O processo de desenvolvimento deste tipo de serviço possui três fases: (1) definição; (2) desenvolvimento e (3) manutenção, sendo que as mesmas ocorrem independentemente do tipo de modelo de processo, área de aplicação, tamanho do projeto ou de sua complexidade (PRESSMAN, 2001).

Na primeira fase identificam-se as informações que serão processadas, a função e o desempenho esperados, as interfaces, quais as restrições do projeto e os critérios de validação exigidos.

Na segunda fase, define-se a estrutura de dados, a arquitetura de *software*, como o projeto será traduzido em linguagem de programação, e quais testes serão executados. Esta fase abrange atividades como projeto de *software*, codificação e realização de testes de *software*.

E a terceira fase envolve atividades direcionadas à correção de erros, realização de alterações no *software* para que assim o mesmo possa ser executado em um novo ambiente e implicações resultantes das exigências do cliente onde se busca melhorar alguns aspectos do *software*.

Assim, a partir das etapas descritas para a elaboração de um projeto de desenvolvimento de *software*, Pressman (2010) destaca que diversas variáveis (fatores humanos, técnicos, ambientais e políticos) podem afetar o custo final tanto do *software* como do esforço necessário para desenvolvê-lo. De modo que, a projeção e análise de custos é de suma importância para as empresas que trabalham com este tipo de serviço.

2.2 CARACTERÍSTICAS DO CUSTO DE DESENVOLVIMENTO DE *SOFTWARE*

Mesmo com as mudanças que vêm ocorrendo no mercado de *software*, tem-se um número ainda bastante reduzido quando se trata da realização de pesquisas sobre o sistema de informações contábeis gerenciais e o fornecimento de



informações para o gerenciamento de seus custos. Isto deve-se ao fato de que a produção de *software* consiste em um processo complexo e interdependente, além da prestação de serviços envolver atributos de difícil controle (SAKURAI, 1997).

O *software* consiste em um conjunto de instruções executadas por um *hardware* para desenvolver determinadas tarefas (GOMES, 2004), de modo que dependendo destas a complexidade da produção de cada *software* e os procedimentos contábeis diferenciam-se (SAKURAI, 1997).

O autor classifica *software* em três categorias: tangível, que são pacotes de *software* de uso geral; intangível, que consiste na prestação do serviço de manutenção de sistemas de cliente, e a combinação das duas categorias (tangível e intangível) que dá origem ao *software* personalizado.

Para se conduzir um projeto de *software* e que para que o mesmo tenha sucesso é necessário entender qual o escopo do trabalho, os riscos envolvidos no projeto, os recursos necessários, as tarefas que serão executadas, a programação a ser seguida e o esforço (custo) despendido (PRESSMAN, 2001).

Para o autor, estimar custo é sinônimo de estimar esforço, isto é, mensurar o tempo, a quantidade de hora/homem e dos recursos aplicados no processo de desenvolvimento de um *software*.

Neste sentido, Gomes (2004) ressalta que é essencial que se compreenda e mesure corretamente os custos que serão necessários para que seja possível desenvolver um *software*, de modo que isto se deve ao *software* ser um elemento de sistema lógico, e não físico. O *software* refere-se a um tipo de produto que não apresenta substância física, o que faz com seu gerenciamento de custos seja mais difícil de ser realizado (SAKURAI, 1997; PRESSMAN, 2001).

O autor aponta que o *software* possui as seguintes características:

- estrutura dos custos diferente devido ao elevado custo com de mão de obra e ao baixo custo de material, sem contar que o *software* não se desgasta;
- a relação entre o volume de entrada (de insumos) e de saída (do produto) ainda não é muito clara e depende do talento dos desenvolvedores; e
- grande parte dos *softwares* é feita sob medida (*software* personalizado), não havendo tanta busca pela montagem baseada em componentes existentes.

Assim, a partir deste contexto, para que seja possível analisar a viabilidade do desenvolvimento de um *software* é utilizado como métodos quantitativos de análise



de investimento o *payback*, o valor presente líquido, a taxa interna de retorno, o índice de lucratividade (IL) e a taxa de rentabilidade (TR).

2.2.1 *Payback*

O *payback* consiste em um indicador que visa determinar o prazo necessário para que ocorra a recuperação do capital que foi investido, podendo ser simples, ou seja, este indicador não considera o custo de capital, valor do dinheiro no tempo; ou também pode ser classificado como descontado quando o mesmo considerar o valor do dinheiro no tempo (BRUNI; FAMÁ; SIQUEIRA, 1998; MARQUEZAN; BRANDONI, 2006).

Assim, pode-se obter o *payback* por meio da seguinte fórmula (MARQUEZAN; BRONDANI, 2006):

$$\text{Payback} = \frac{\text{retorno por período (R\$)}}{\text{investimento (R\$)}}$$

Bruni, Famá e Siqueira (1998) apontam as seguintes vantagens e desvantagens dos dois tipos de *payback*, simples e descontado. O primeiro tem como vantagens a simplicidade, pois não exige nenhuma sofisticação de cálculos; consiste em um parâmetro de liquidez (quanto menor, maior a liquidez do projeto) e de risco (quanto menor, menor o risco do projeto); e como desvantagens tem-se que este parâmetro não considera o custo de capital nem o valor do dinheiro no tempo além de desconsiderar todos os fluxos de caixa.

Já o segundo tipo de *payback* possui como vantagem o fato do mesmo considerar o valor do dinheiro no tempo e como desvantagem tem-se que o mesmo desconsidera todos os fluxos de caixa do projeto.

2.2.2 Valor Presente Líquido

O Valor Presente Líquido (VPL) ou NPV (*Net Present Value*) consiste na diferença entre os fluxos de caixa futuros transformados em valor presente por meio do custo de oportunidade do capital e do investimento inicial (BRUNI; FAMÁ; SIQUEIRA, 1998).



Fonseca e Bruni (2013) denomina o VPL também como valor atual líquido (VAL), que consiste no critério mais recomendado para decisão de investimento. Isto deve-se ao fato de que este indicador considera o valor temporal do dinheiro, ou seja, o recurso disponível hoje tem mais valor do que amanhã, pois o mesmo pode ser investido e conseqüentemente renderá juros (FONSECA; BRUNI, 2013).

Gitman (2010) corrobora que o valor presente líquido é uma técnica sofisticada de orçamento de capital que considera o valor do dinheiro no tempo, descontando os fluxos de caixa da empresa a uma taxa especificada denominada de taxa de desconto, retorno requerido, custo de capital ou custo de oportunidade, e que se refere ao retorno mínimo que um projeto precisa ter para manter inalterado o valor de mercado da empresa.

O VPL não sofre influência de decisões menos qualificadas (preferências do gestor, rentabilidade da atividade atual etc.) e adota todos os fluxos de caixa futuros que são gerados pelo projeto em questão, o que reflete toda a movimentação de caixa (FONSECA; BRUNI, 2013).

O VPL é obtido por meio da subtração do investimento inicial de um projeto (FC_0) do valor presente de suas entradas de caixa (FC_t) e em seguida há o desconto da taxa de custo de capital da empresa (i) (MARQUEZAN; BRONDANI, 2006).

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t} - FC_0$$

Em face ao exposto, Gitman (2010) explica que quando se utiliza o VPL, as entradas e saídas de caixa são calculadas em valores monetários atuais e o investimento inicial é declarado automaticamente em dinheiro de hoje.

No que diz respeito aos critérios adotados para tomada de decisões de aceitação ou rejeição, utiliza-se os seguintes: VPL maior que R\$ 0, aceita-se o projeto; ou se o VPL for menor que R\$ 0, rejeita-se o projeto.

Assim, se o VPL for maior que R\$ 0, a empresa aumentaria seu valor de mercado e conseqüentemente a riqueza de seus proprietários, uma vez que seu retorno seria maior que o custo de seu capital. Em outras palavras, o projeto que apresenta VPL maior que zero é economicamente viável, de modo que aquele que apresentar maior VPL será considerado o melhor (SILVA; FONTES, 2005; GITMAN, 2010).



Portante, o VPL possibilita que seja tomada uma decisão mais acertada quando há dois tipos de investimentos, uma vez que ao considerar os fluxos futuros ao invés de valores presentes, os fluxos podem ser adicionados e analisados conjuntamente, o que faz com que a escolha de um mau projeto seja aceita (FONSECA; BRUNI, 2013).

2.2.3 Taxa Interna de Retorno

A Taxa Interna de Retorno (TIR) refere-se ao valor do custo de capital que faz com que o VPL seja nulo, representando então uma taxa de juro composto que remunera o valor que foi investido no projeto por meio do retorno do VPL de um investimento com valor zero (BRUNI; FAMÁ; SIQUEIRA, 1998).

Desta forma, dentre as técnicas sofisticadas de orçamento de capital, a TIR é a mais utilizada. É a taxa de desconto que faz com que o VPL seja igual a R\$ 0, além de ser a taxa de retorno anual que a empresa obterá caso investir no projeto e receber as entradas de caixa previstas. A TIR é encontrada por meio da seguinte equação que faz com que o VPL seja igual a R\$ 0 (GITMAN, 2010).

$$\sum_{t=1}^N \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} = FC_0$$

No que tange a tomada de decisões de aceitação e/ou rejeição adota-se os seguintes critérios: TIR maior do que o custo de capital, aceita-se o projeto; ou se a TIR for menor do que o custo de capital, rejeita-se o projeto. De modo que a partir destes critérios a empresa consegue receber pelo menos o retorno esperado (GITMAN, 2010).

Bruni, Famá e Siqueira (1998) explicam que a TIR possui como vantagem a facilidade de comunicação do resultado devido ao fato do mesmo ser uma taxa de juros (valor relativo). Como desvantagens, tem-se o fato de que a taxa não pode ser utilizada em situações em que o fluxo de caixa não é do tipo simples e possuir mais de uma TIR, além desta exigir a análise dos fluxos de caixa incrementais na seleção de projetos que são mutuamente exclusivos (BRUNI; FAMÁ; SIQUEIRA, 1998).

De modo que para efeitos de análise de projetos de investimento, a comparação a ser realizada ocorrerá da TIR com a taxa mínima de atratividade



(TMA), com o custo de oportunidade ou, ainda com o custo médio ponderado de capital (CMPC) (BRUN; FAMÁ; SIQUEIRA, 1998; MARQUEZAN; BRONDANI, 2006).

Lembrando que Marquezan e Brondani (2006) definem TMA como o retorno esperado pelo investidor do capital que está empregando em determinado investimento dentro de um determinado espaço de tempo. Já o custo de oportunidade é utilizado como parâmetro de rentabilidade de projetos por meio da demonstração do ganho real de um investimento um investimento, consistindo na “diferença entre a sua TIR e a taxa de maior capacidade contributiva ao mesmo capital investido em outra atividade qualquer, seja ela produtiva ou especulativa” (MARQUEZAN; BRONDANI, 2006, p.4). E CMPC consiste na média ponderada dos custos dos diferentes componentes do financiamento realizado por uma empresa realizou.

2.2.4 Índice de Lucratividade e Taxa de Rentabilidade

Entende-se como índice de lucratividade (IL) a relação entre o valor atualizado dos fluxos operacionais líquidos de entrada e saída (investimentos) de caixa. Esta relação pode ser representada por meio da seguinte equação (ASSAF NETO, 1992):

$$IL = \frac{\sum \text{VPL dos fluxos futuros}}{\text{Investimento Inicial}}$$

O autor explica que este índice busca mensurar, para cada R\$ 1,00 aplicado em determinado investimento, o retorno obtido pela empresa, sendo que se o IL for maior de 1,0 significa que o VPL é maior que zero e que o projeto em questão é economicamente viável. No entanto, se o IL for menor que 1,0, o projeto gerará desinteresse, pois o mesmo produzirá um valor atualizado de entrada de caixa inferior ao de saída, ou seja, VPL negativo.

Assaf Neto (1992) também menciona outro termo utilizado para análise de investimento que consiste na taxa de rentabilidade (TR). Esta é medida pela relação entre o VPL, sendo este determinado a partir da taxa de atratividade (TMA), e o valor atualizado dos dispêndios de capital.



2.3 ANÁLISE DE RISCO

Avaliar o risco de um projeto deve ser uma preocupação constante de todo gestor, pois nenhuma empresa pode assumir riscos se não tem condições de arcar com as consequências que poderão afetar o negócio (ANTONIK, 2004).

Desta forma, quando se trata de análise de risco é necessário compreender que risco consiste na probabilidade de perda financeira, isto é, a variabilidade dos retornos relacionados a um determinado ativo (GITMAN, 2010).

Além do risco, outro termo que também é utilizado na análise de risco diz respeito ao retorno que, no entendimento do autor, consiste no ganho ou perda total resultante de um investimento feito pela empresa em certo período.

Neste sentido, para analisar os comportamentos de retorno esperado é necessário que seja avaliado o risco e que estatísticas sejam utilizadas para medi-lo, sendo adotada então a análise de cenários (GITMAN, 2010).

A análise de cenários, no entendimento do autor, consiste na avaliação de risco que considera diversos resultados alternativos, ou seja, possíveis cenários para que assim possa-se obter um senso de variabilidade dos retornos. Uma análise de cenários comum considera resultados pessimistas, esperados e otimistas, além dos retornos que estão associados para um determinado ativo. Portanto, tem-se a análise de sensibilidade como uma variante da análise de cenários (ROSS; WESTERFIELD; JORDAN, 1998).

2.3.1 Análise de Sensibilidade

A análise de sensibilidade é utilizada quando se tem o objetivo de determinar áreas onde o risco é particularmente alto (grave) e como a variação de cada uma de suas variáveis influencia no resultado final do projeto analisado (ROSS; WESTERFIELD; JORDAN, 1998).

Assim, este tipo de análise “mostra o quão sensível é um projeto em relação à variabilidade de cada uma de suas variáveis principais” (NÓBREGA, 2007, p. 53). Ou seja, a análise de sensibilidade é importante, pois permite uma melhor compreensão das variáveis que envolvem o modelo de decisão adotado.



Para isso, a análise de sensibilidade congela todas as variáveis, com exceção de uma, e então parte-se para a próxima etapa que buscará medir as alterações no VPL. Após a realização da avaliação dos riscos seguida da identificação das variáveis principais e do tamanho de seu efeito negativo dimensionado, finaliza-se a análise com a avaliação de seu impacto em termos de VPL (NÓBREGA, 2007).

3 METODOLOGIA

Para a concretização do presente estudo utilizou-se a pesquisa descritiva no que diz respeito à finalidade do estudo. Quanto ao ponto de vista da forma de abordagem do problema, a pesquisa classifica-se como quantitativa. E no que tange aos procedimentos técnicos adotou-se a pesquisa experimental.

Para a obtenção dos dados necessários para a pesquisa utilizou-se como instrumento de coleta de dados a entrevista semiestruturada, de modo que esta foi realizada com o gestor de uma empresa atuante no ramo de tecnologia da informação na cidade de Francisco Beltrão/PR e que é denominada como fábrica de *software*.

A estrutura da entrevista baseou-se no referencial teórico elaborado para este estudo. O instrumento de coleta de dados buscou levantar informações tais como o tempo de duração para o desenvolvimento de um *software* customizado e de um *software* padronizado, os custos (variáveis e fixos) dos mesmos, preço de venda e mensal. As informações coletadas correspondem aos anos de 2012 e 2013.

Para o tratamento e análise dos dados foi utilizada a planilha denominada Gerenciamento de Risco elaborada por Leismann (2013). Esta ferramenta é instalada no *software* Microsoft Excel e permite a realização de cálculos diversificados tais como *payback*, TIR, VPL etc que servirão de base para a tomada de decisão visando a eficiência alocativa de recursos escassos da empresa ou mesmo do investido, sendo considerado o valor do tempo e os riscos inerentes aos projetos existentes (LEISMANN, 2013).



4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir dos objetivos estabelecidos para a realização deste estudo, o mesmo baseou-se em uma pesquisa realizada em uma empresa de tecnologia da informação localizada na cidade de Francisco Beltrão/PR.

Para a concretização deste estudo, primeiramente foi realizada a simulação financeira da empresa pesquisada a partir de cinco cenários variando de ‘muito pessimista’ a ‘muito otimista’ para os dois projetos de desenvolvimento de *software*, customizado e padronizado, conforme os quadros 1 e 2.

	CENÁRIOS				
	Muito Otimista	Otimista	Esperado	Pessimista	Muito Pessimista
Preço de Venda	R\$ 12.500	R\$ 12.200	R\$ 11.900	R\$ 11.600	R\$ 11.300
Quantidade esperada de venda	5	4	2	1	1
Custo Variável Unitário	R\$ 763	R\$ 793	R\$ 823	R\$ 853	R\$ 883
Custo Variável (Impostos e Comissões %)	5,77%	5,77%	5,77%	5,77%	5,77%
Custo Fixo Total	R\$ 4.484	R\$ 6.484	R\$ 8.484	R\$ 10.484	R\$12.484

QUADRO 1 – SIMULAÇÃO DE CINCO CENÁRIOS – SOFTWARE CUSTOMIZADO

FONTE: ADAPTADO DE PLANILHA DE GERENCIAMENTO DE RISCO

	CENÁRIOS				
	Muito Otimista	Otimista	Esperado	Pessimista	Muito Pessimista
Preço de Venda	R\$ 9.500	R\$ 8.000	R\$ 6.500	R\$ 5.000	R\$ 3.500
Quantidade esperada de venda	4	3	2	1	1
Custo Variável Unitário	R\$ 150	R\$ 200	R\$ 250	R\$ 300	R\$ 350
Custo Variável (Impostos e Comissões %)	4,35%	4,35%	4,35%	4,35%	4,35%
Custo Fixo Total	R\$ 3.400	R\$ 14.400	R\$ 15.400	R\$ 16.400	R\$ 17.400

QUADRO 2 – SIMULAÇÃO DE CINCO CENÁRIOS – SOFTWARE PADRONIZADO

FONTE: ADAPTADO DE PLANILHA DE GERENCIAMENTO DE RISCO

Desta forma, para a elaboração da simulação dos cenários estabeleceu-se valores extremos nos cenários muito pessimista e muito otimista, levando em consideração os dados lançados para o cenário esperado, sendo que definiu-se valores mínimos e máximos para cada variável de risco (preço de venda, quantidade esperada de venda, custo variável unitário, custo variável – impostos e comissões % e custo fixo total).

No que diz respeito à taxa mínima de atratividade foi estabelecido para ambos os projetos 2% ao mês. De modo que, comparando a TMA com a taxa interna de



retorno (TIR) obteve-se que o projeto de desenvolvimento do *software* customizado teve resultado esperado favorável, uma vez que em 3 cenários os resultados foram positivos, ou seja, a TIR foi maior que a TMA, VPL, IL e TR positivos, conforme observado no quadro 3. Este resultado indica que com este projeto a empresa obterá o retorno do investimento num prazo máximo de 3 anos, não havendo prejuízo.

Em contrapartida, o segundo projeto (*software* padronizado) não apresentou em nenhum dos cenários resultados positivos, o que faz com que o mesmo torne-se inviável para a empresa.

	CENÁRIOS	TIR	VPL	IL	TR	PAYBACK
SOFTWARE CUSTOMIZADO	Muito Otimista	144,45%	R\$ 310.730,53	9,878	887,8%	1
	Otimista	103,47%	R\$ 216.656,69	7,190	619,0%	1
	Valor Esperado	32,42%	R\$ 59.383,91	2,697	169,7%	3
	Pessimista	0,00%	-R\$ 24.571,30	0,298	-70,2%	-
	Muito Pessimista	0,00%	-R\$ 41.280,13	(0,179)	-117,9%	-
SOFTWARE PADRONIZADO	Muito Otimista	0,00%	-R\$ 52.357,53	(1,618)	-261,8%	-
	Otimista	0,00%	-R\$ 103.343,04	(4,167)	-516,7%	-
	Valor Esperado	0,00%	-R\$ 148.275,18	(6,414)	-741,4%	0
	Pessimista	0,00%	-R\$ 186.294,78	(8,315)	-931,5%	-
	Muito Pessimista	0,00%	-R\$ 207.657,97	(9,383)	-1038,3%	-

QUADRO 3 – RESULTADOS OBTIDOS A PARTIR DE CINCO CENÁRIOS
FONTE: ADAPTADO DE PLANILHA DE GERENCIAMENTO DE RISCO

No que tange aos resultados esperados, foram calculados a TIR, VLE, VPL, IL, TR e *payback*, de maneira que a partir do valor líquido das entradas (VLE) observou-se que o projeto do *software* customizado é viável em comparação com o segundo tipo de *software*, já que o VLE representa as receitas do projeto em valor presente de um projeto, conforme mostra o quadro 4.

	SOFTWARE	
	CUSTOMIZADO	PADRONIZADO
TIR - Taxa Interna de Retorno	32,42%	0,00%
Valor Líquido das Entradas	94.383,91	(26.207,06)
Valor Presente Líquido	59.383,91	(56.207,06)
Índice de Lucratividade	2,70	(0,87)
Taxa de Rentabilidade	169,67%	-187,36%
Tempo de Retorno - <i>Payback</i>	3,00	-

QUADRO 4 - RESULTADOS ESPERADOS - DETERMINÍSTICOS
FONTE: ADAPTADO DE PLANILHA DE GERENCIAMENTO DE RISCO



Verificou-se também que descontando o valor do investimento obteve-se um VPL igual a R\$ 59.383,91 referente ao primeiro projeto (*software* customizado), enquanto que o projeto de desenvolvimento do *software* padronizado apresentou VPL negativo, R\$ (26.207,06), o que o torna inviável em comparação ao primeiro.

O IL mostra um resultado correspondente a 2,70 do projeto de desenvolvimento do *software* customizado, representando que os resultados apresentaram 2,70 vezes o valor investido. Lembrando que este valor deve ser superior a um.

Descontando 1, referente ao valor do investimento e multiplicando-se por 100, pôde-se obter a taxa de rentabilidade (TR). Esta consiste na taxa de rentabilidade do projeto, ou seja, para o segundo projeto praticamente não houve retorno do valor investido durante a vida do projeto, fato que não foi percebido no que tange ao primeiro projeto.

Referente ao *payback* apresentado, este representa o tempo necessário para que a empresa obtenha o retorno do valor investido, ou seja, a empresa levará 3 anos para receber o que investiu neste.

Nesta pesquisa, realizou-se também a análise de sensibilidade sendo apresentados os resultados para variações para mais e para menos, individualmente, em cada um dos fatores de risco do projeto. Os diferentes valores foram apresentados em termos de VPL, conforme o quadro 5.

SOFTWARE PADRONIZADO						
	Preço de Venda	Quantidade	Custo Variável	Custo Fixo	Valor Residual	
	VPL - PREÇO	VPL - QTD.	VPL - CVu	VPL - CFT	VPL - VR	
-50%	R\$ (13.188,92)	R\$ (7.862,47)	R\$ 64.710,36	R\$ 86.838,10	R\$ 51.984,15	
-45%	R\$ (5.931,63)	R\$ (1.137,83)	R\$ 64.177,72	R\$ 84.092,68	R\$ 52.724,13	
-40%	R\$ 1.325,65	R\$ 5.586,81	R\$ 63.645,07	R\$ 81.347,26	R\$ 53.464,11	
-35%	R\$ 8.582,93	R\$ 12.311,45	R\$ 63.112,43	R\$ 78.601,84	R\$ 54.204,08	
-30%	R\$ 15.840,22	R\$ 19.036,09	R\$ 62.579,78	R\$ 75.856,43	R\$ 54.944,06	
-25%	R\$ 23.097,50	R\$ 25.760,72	R\$ 62.047,14	R\$ 73.111,01	R\$ 55.684,03	
-20%	R\$ 30.354,78	R\$ 32.485,36	R\$ 61.514,49	R\$ 70.365,59	R\$ 56.424,01	
-15%	R\$ 37.612,07	R\$ 39.210,00	R\$ 60.981,85	R\$ 67.620,17	R\$ 57.163,99	
-10%	R\$ 44.869,35	R\$ 45.934,64	R\$ 60.449,20	R\$ 64.874,75	R\$ 57.903,96	
-5%	R\$ 52.126,63	R\$ 52.659,28	R\$ 59.916,56	R\$ 62.129,33	R\$ 58.643,94	
0%	R\$ 59.383,91	R\$ 59.383,91	R\$ 59.383,91	R\$ 59.383,91	R\$ 59.383,91	
5%	R\$ 66.641,20	R\$ 66.108,55	R\$ 58.851,27	R\$ 56.638,50	R\$ 60.123,89	
10%	R\$ 73.898,48	R\$ 72.833,19	R\$ 58.318,62	R\$ 53.893,08	R\$ 60.863,87	
15%	R\$ 81.155,76	R\$ 79.557,83	R\$ 57.785,98	R\$ 51.147,66	R\$ 61.603,84	
20%	R\$ 88.413,05	R\$ 86.282,47	R\$ 57.253,34	R\$ 48.402,24	R\$ 62.343,82	
25%	R\$ 95.670,33	R\$ 93.007,11	R\$ 56.720,69	R\$ 45.656,82	R\$ 63.083,80	
30%	R\$ 102.927,61	R\$ 99.731,74	R\$ 56.188,05	R\$ 42.911,40	R\$ 63.823,77	
35%	R\$ 110.184,90	R\$ 106.456,38	R\$ 55.655,40	R\$ 40.165,98	R\$ 64.563,75	



40%	R\$ 117.442,18	R\$ 113.181,02	R\$ 55.122,76	R\$ 37.420,57	R\$ 65.303,72
45%	R\$ 124.699,46	R\$ 119.905,66	R\$ 54.590,11	R\$ 34.675,15	R\$ 66.043,70
50%	R\$ 131.956,74	R\$ 126.630,30	R\$ 54.057,47	R\$ 31.929,73	R\$ 66.783,68

QUADRO 5 – ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

FONTE: PLANILHA DE GERENCIAMENTO DE RISCO

Assim, referente ao projeto de desenvolvimento do *software* customizado observou-se que houve variações menores para se chegar a VPL negativos, o que significa dizer que existe maior risco neste projeto e que, portanto, deve-se haver maior cuidado quando os resultados forem estimados. Já os valores menos representativos indicam que possíveis erros não fizeram com que o projeto tornasse inviável.

No tange a análise de sensibilidade realizada para o projeto de desenvolvimento do *software* padronizado, verificou-se que este é totalmente inviável devido aos valores do VPL serem todos negativos, conforme observado no quadro 6.

SOFTWARE PADRONIZADO					
	Preço de Venda	Quantidade	Custo Variável	Custo Fixo	Valor Residual
	VPL - PREÇO	VPL - QTD.	VPL - CVu	VPL - CFT	VPL - VR
-50%	R\$ (167.177,24)	R\$ (164.931,59)	R\$ (146.029,54)	R\$ (65.635,40)	R\$ (150.120,97)
-45%	R\$ (165.287,03)	R\$ (163.265,95)	R\$ (146.254,10)	R\$ (73.899,38)	R\$ (149.936,39)
-40%	R\$ (163.396,82)	R\$ (161.600,31)	R\$ (146.478,67)	R\$ (82.163,36)	R\$ (149.751,81)
-35%	R\$ (161.506,62)	R\$ (159.934,67)	R\$ (146.703,23)	R\$ (90.427,33)	R\$ (149.567,23)
-30%	R\$ (159.616,41)	R\$ (158.269,03)	R\$ (146.927,79)	R\$ (98.691,31)	R\$ (149.382,65)
-25%	R\$ (157.726,21)	R\$ (156.603,39)	R\$ (147.152,36)	R\$ (106.955,29)	R\$ (149.198,07)
-20%	R\$ (155.836,00)	R\$ (154.937,74)	R\$ (147.376,92)	R\$ (115.219,27)	R\$ (149.013,50)
-15%	R\$ (153.945,80)	R\$ (153.272,10)	R\$ (147.601,49)	R\$ (123.483,25)	R\$ (148.828,92)
-10%	R\$ (152.055,59)	R\$ (151.606,46)	R\$ (147.826,05)	R\$ (131.747,23)	R\$ (148.644,34)
-5%	R\$ (150.165,39)	R\$ (149.940,82)	R\$ (148.050,62)	R\$ (140.011,20)	R\$ (148.459,76)
0%	R\$ (148.275,18)	R\$ (148.275,18)	R\$ (148.275,18)	R\$ (148.275,18)	R\$ (148.275,18)
5%	R\$ (146.384,98)	R\$ (146.609,54)	R\$ (148.499,75)	R\$ (156.539,16)	R\$ (148.090,60)
10%	R\$ (144.494,77)	R\$ (144.943,90)	R\$ (148.724,31)	R\$ (164.803,14)	R\$ (147.906,03)
15%	R\$ (142.604,57)	R\$ (143.278,26)	R\$ (148.948,88)	R\$ (173.067,12)	R\$ (147.721,45)
20%	R\$ (140.714,36)	R\$ (141.612,62)	R\$ (149.173,44)	R\$ (181.331,09)	R\$ (147.536,87)
25%	R\$ (138.824,16)	R\$ (139.946,98)	R\$ (149.398,01)	R\$ (189.595,07)	R\$ (147.352,29)
30%	R\$ (136.933,95)	R\$ (138.281,34)	R\$ (149.622,57)	R\$ (197.859,05)	R\$ (147.167,71)
35%	R\$ (135.043,74)	R\$ (136.615,70)	R\$ (149.847,13)	R\$ (206.123,03)	R\$ (146.983,13)
40%	R\$ (133.153,54)	R\$ (134.950,06)	R\$ (150.071,70)	R\$ (214.387,01)	R\$ (146.798,56)
45%	R\$ (131.263,33)	R\$ (133.284,42)	R\$ (150.296,26)	R\$ (222.650,99)	R\$ (146.613,98)
50%	R\$ (129.373,13)	R\$ (131.618,77)	R\$ (150.520,83)	R\$ (230.914,96)	R\$ (146.429,40)

QUADRO 6 – ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

FONTE: PLANILHA DE GERENCIAMENTO DE RISCO

Por final, foi realizada a análise probabilística ou análise de risco de cada projeto, sendo percebido que ambos são de risco devido aos valores do VPL,



mínimo mais especificamente, serem negativos. No entanto, pôde-se observar que o valor máximo que os projetos podem gerar à empresa é R\$ 294.930,42 e R\$ 151.345,30, de modo que estes valores correspondem ao VPL máximo, conforme o quadro 7.

SÍNTESE DO RESULTADO DAS 1.000 SIMULAÇÕES						
	SOFTWARE CUSTOMIZADO			SOFTWARE PADRONIZADO		
VPL Mínimo:	R\$ (31.066,30)			R\$ (142.224,46)		
VPL Máximo:	R\$ 294.930,42			R\$ 151.345,30		
VPL Médio:	R\$ 126.857,28			R\$ (33.954,70)		
Probabilidade de prejuízo:	3,70%			73,00%		
Probabilidade de Lucro:	96,30%			27,00%		
	Probabilidade (-)	VPL	Probabilidade (+)	Probabilidade (-)	VPL	Probabilidade (+)
	1%	(16.358,36)	99%	1%	(132.172,48)	99%
	5%	4.985,16	95%	5%	(114.691,99)	95%
	10%	19.829,00	90%	10%	(104.730,49)	90%
	20%	51.572,80	80%	20%	(89.101,77)	80%
	30%	74.088,18	70%	30%	(74.574,15)	70%
	40%	102.657,64	60%	40%	(60.416,71)	60%
	50%	128.972,99	50%	50%	(45.485,27)	50%
	60%	153.565,91	40%	60%	(28.515,61)	40%
	70%	175.410,20	30%	70%	(7.749,02)	30%

QUADRO 7 – ANÁLISE PROBABILÍSTICA - RISCO DO PROJETO
FONTE: ADAPTADO DE PLANILHA DE GERENCIAMENTO DE RISCO

No que tange ao valor do VPL médio, o primeiro projeto (customizado) apresentou o valor esperado de R\$ 126.857,28, já no segundo projeto espera-se o valor de R\$ (33.954,70), resultado que indica que este não deve ser aceito.

E referente à probabilidade de prejuízo, esta representa as chances do projeto gerar prejuízo à empresa, sendo estabelecido como risco mínimo 0,10%. A probabilidade (-) indica as chances do projeto gerar VPL inferior ao valor correspondente à cada porcentagem enquanto que a probabilidade (+) indica as chances do projeto gerar VPL superior à este mesmo VPL.

Assim, no projeto de desenvolvimento de *software* customizado observou-se que há 1% de chance da empresa pesquisada gerar VPL inferior a R\$ (16.358,36) e 99% de gerar VPL superior a este valor e assim sucessivamente. Já no segundo projeto, os resultados foram negativos, o que indica que a empresa não conseguirá gerar VPL desenvolvendo *software* padronizado.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como finalidade realizar uma análise de risco comparando a viabilidade do desenvolvimento de *softwares* customizado e padronizado em uma empresa de tecnologia da informação.

Assim, a partir da simulação de cinco cenários pôde-se verificar que o projeto voltado para o desenvolvimento de *software* customizado é totalmente viável à empresa pesquisada, uma vez que seus resultados foram positivos no que diz respeito a TIR, VPL, IL, IR, o que indica que a empresa obterá retorno do valor investido neste projeto dentro de um prazo máximo de 3 anos.

No que diz respeito à análise probabilística ou análise de risco, observou-se que o projeto direcionado para o desenvolvimento de *software* padronizado mostrou-se inviável para produção, pois há grande probabilidade da empresa ter prejuízo com este projeto, fato contrário ao outro tipo de *software*, o que o torna viável para a empresa.

Portanto, concluiu-se que o projeto voltado para o desenvolvimento de *softwares* customizados é totalmente viável à empresa pesquisada, uma vez que a empresa conseguirá obter retorno do investimento realizado, fato que não ocorrerá com o projeto para desenvolvimento do *softwares* padronizados, conforme os resultados obtidos neste estudo.

Sugere-se para futuros estudos comparar o desenvolvimento de *softwares* padronizados e customizados com um maior número de empresas, visando identificar se há disparidade de resultado entre as empresas quanto aos resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

ANTONIK, L. R. Análise de projetos de investimento sob condições de risco. **Revista FAE**, Curitiba, v.7, n.1, p.67-76, jan./jun. 2004.

ASSAF NETO, A. Os métodos quantitativos de análise de investimentos. **Caderno de estudo** [online], n.6, p. 01-16, 1992.

BRUNI, A.; FAMÁ, R.; SIQUEIRA, J. O. Análise do risco na avaliação de projetos de investimento: Uma aplicação do método de Monte Carlo. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v.1, n.6, 1998.



CHARETTE, R. **Application strategies for risk analysis**. New York: McGraw-Hill, 1989.

FONSECA, Y. D.; BRUNI, A. L. **Técnicas de Avaliação de Investimentos**: uma breve revisão da literatura. 2013. Disponível em:
<http://www.infinitaweb.com.br/albruni/artigos/a0303_CAR_AvallInvest.pdf>. Acesso em: 06/05/2014.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

GOMES, S. M. S. **Um sistema de contabilidade por atividades para a gestão de empresas de serviços em desenvolvimento de softwares**. Tese (Doutorado) - Engenharia de Produção e Sistema (EPS), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2004.

LEISMANN, E. L. **Manual do Gerenciamento de Risco - Análise de Projetos e Investimentos**. 2013.

LINSMEIER, W.; PEARSON, R. **An Introduction to Value at Risk**. University of Illinois, jul.1996.

MARQUES, C. A. N.; SUZUKI, J. A.; FARIA, A. F. **Modelo de estudo de viabilidade aplicado à empresas de software**. XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. São Carlos, SP, 12 a 15 de out/2010.

MARQUEZAN, L. H. F.; BRONDANI, G. Análise de Investimentos. **Revista Eletrônica de Contabilidade**, Curso de Ciências Contábeis, UFSM, v.3, n.1 jan-jun/2006.

NÓBREGA, N. C. M. **Um Estudo Teórico da Avaliação de Riscos em Projetos de Investimentos em Organizações**. Monografia – Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software**. São Paulo: Makron Books, 2001.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JORDAN, B. D. **Princípios de Administração Financeira**. São Paulo: Atlas, 1998.

SAKURAI, M. **Gerenciamento Integrado de Custos**. São Paulo: Atlas, 1997.

SILVA, M. L.; FONTES, A. A. Discussão sobre os critérios de avaliação econômica: Valor presente líquido (VPL), valor anual equivalente (VAE) e valor esperado da terra (VET). Sociedade de Investigações Florestais. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 29, n.6, p.931-936, 2005.

