

FACULDADE CAMPO LIMPO PAULISTA – FACCAMP  
PROGRAMA DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO

JAIR SBARAINI

# **INOVAÇÃO EM PROCESSOS**

**PROPOSTA DE COMO GERAR UM FUNIL ADEQUADO PARA  
PROJETOS DE INOVAÇÃO EM PROCESSOS**

CAMPO LIMPO PAULISTA - SP

2013

JAIR SBARAINI

INOVAÇÃO EM PROCESSOS

PROPOSTA DE COMO GERAR UM FUNIL ADEQUADO PARA  
PROJETOS DE INOVAÇÃO EM PROCESSOS

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade Campo Limpo Paulista, como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Administração das Micro e Pequenas Empresas, sob a orientação da Professora Doutora Cida Sanches.

Linha de pesquisa: Empreendedorismo

CAMPO LIMPO PAULISTA - SP

2013

## FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Câmara Brasileira do Livro, São Paulo, Brasil.

Sbaraini, Jair

Proposta de como gerar um funil adequado para projetos de inovação em processos. / Jair Sbaraini; orientadora Cida Sanches; - Campo Limpo Paulista, SP: FACCAMP, 2013.

121p.

Dissertação (mestrado) – Faculdade Campo Limpo Paulista – FACCAMP, 2013.

1. Inovação. 2. Funil de inovação. 3. Competitividade. 4. Vantagem competitiva. 5. Tomada de decisão. I. Sanches, Cida. II. Campo Limpo Paulista. III. Título.

CDD-658.406

Jair Sbaraini

PROPOSTA DE COMO GERAR UM FUNIL ADEQUADO PARA  
PROJETOS DE INOVAÇÃO EM PROCESSOS

Dissertação

FACULDADE CAMPO LIMPO PAULISTA – FACCAMP

Data: \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Professora Doutora Cida Sanches (Presidente / Orientadora)

---

Professor Doutor Manuel Meireles

---

Professor Doutor Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto

## AGRADECIMENTOS

Minha sincera gratidão, às pessoas que participaram não apenas para conclusão deste trabalho, e sim para minha formação pessoal e profissional. Especialmente gostaria de agradecer:

À minha orientadora professora Dra. Cida Sanches, por acreditar no projeto desde sua concepção, sempre com palavras de estímulos e encorajamento, fundamentais para a conclusão desta etapa.

Ao professor Dr. Manuel Meireles, por suas brilhantes sugestões e esclarecimentos, permitindo assim, uma evolução consistente do trabalho.

À Márcia Rufatto, pelo apoio incansável em todas as etapas do trabalho.

À Fabiana Cristina dos Santos, pelo apoio, amor e dedicação.

Aos meus irmãos, onde aprendemos que a distância nunca encurta laços familiares.

Aos meus amados filhos, Marco Antonio V. Sbaraini e Ana Laura V. Sbaraini, razão pela qual tudo supero.

Por derradeiro e não menos importante agradeço aos meus pais: Elizete Souza Sbaraini (in memoriam) e Dorvalino Sbaraini, que superaram muitas dificuldades para que seus filhos pudessem ter um futuro melhor através da educação.

## RESUMO

Um dos grandes desafios das micro e pequenas empresas é administrar recursos escassos, pois estes, representam o meio pelo qual as empresas realizam suas operações. Estes recursos, sejam materiais, financeiros, humanos, administrativos ou mercadológicos, desde que geridos de maneira harmônica, são os responsáveis para que a empresa consiga manter seu nível de competitividade. Além da gestão adequada dos seus recursos, a inovação possui papel de extrema relevância no contexto da manutenção e melhoria das vantagens competitivas destas empresas. Atualmente, com a velocidade da informação, muitas ideias surgem no âmbito das empresas propondo melhorar processos, aumentar produtividade, reduzir custos, dentre outros, porém, uma pequena porção destas, possui potencial de implementação efetiva entregando o que se propõe. Quanto maior for a assertividade, melhor o resultado. Como existe uma grande disputa dos recursos nas empresas, o uso do funil de inovação é uma ferramenta auxiliar na tomada de decisão que possibilita que as ideias com melhor chance de obter sucesso sejam selecionadas e implementadas. O software desenvolvido propôs-se a sistematizar a tomada de decisão de projetos de inovação em processos, através do uso de ferramentas estatísticas, tornando o processo de decisão mais científico e menos calcado no *feeling* dos gestores. O desenvolvimento do software baseou-se na metodologia do *Design Science*, que, baseado em informações financeiras dos projetos e de posicionamento estratégico da empresa, gera um funil permitindo categorizar os projetos por ordem de importância, tornando-se uma ferramenta adicional ao processo de tomada de decisão.

Palavras-chave: Inovação. Funil de Inovação. Competitividade. Vantagem competitiva.  
Tomada de decisão.

## ABSTRACT

One of the great challenges of micro and small businesses is to manage scarce resources, since they represent the means by which business conduct their operations. These resources, whether material, financial, human, administrative or marketing, since managed harmoniously, are responsible for keeping the level of competitiveness of the business. Besides the proper management of its resources the innovation has an extremely important role in the context of supporting and improving the competitive advantages of these companies. Currently with the velocity of the information, many ideas arise in the companies proposing to improve processes, increase productivity, reduce costs, among others, but a small portion of these companies have real potential for effective implementation on what was proposed. The greater assertion, the better result. As there is a great dispute above companies resources, the use of the innovation funnel is a decision-making tool that provides that ideas with the best chance to succeed, being selected and implemented. The software developed proposed itself to systematize the decision making processes in innovation projects, through the use of statistical tools, making the decision-making process more scientific and less focused on the managers feeling. The software development was based on the Design Science methodology, wicth based on financial information of projects and strategic positioning of the company, creates a funnel allowing to categorize the projects in order of importance, becoming an additional tool for the decision-making process.

Keywords: Innovation. Innovation Funnel. Competitiveness. Competitive advantage. Decision-making.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Modelo de priorização de projetos de inovação em processos.....	14
Figura 2.1 - Modelo de funil de inovação .....	24
Figura 2.2 - Ciclo de revisões do portfólio de projetos de inovação.....	24
Figura 2.3 - Problemas e obstáculos apontados pelas empresas que implementaram inovações por atividades da indústria, de serviços e de P&D. ....	26
Figura 2.4 - Ciclo de Processos .....	27
Figura 2.5 - Conceito de melhoramento contínuo .....	29
Figura 2.6 - Modelo de excelência da Gestão. ....	30
Figura 2.7 - Representação do Diagrama de Fluxo de Caixa .....	48
Figura 3.1 - Arquétipo do funil de inovação objeto da pesquisa.....	55
Figura 3.2 - Fluxograma para construção do artefato.....	56
Figura 4.1 - Peso das variáveis financeiras e estratégicas .....	59
Figura 4.2 - Estrutura da matriz trade off .....	60
Figura 4.3 - Matriz de priorização .....	62
Figura 4.4 - Resumo avaliação financeira do projeto.....	63
Figura 4.5 - Análise de investimentos .....	66
Figura 4.6 - Classificação dos itens de investimento .....	67
Figura 4.7 - Análise do custo financeiro.....	68
Figura 4.8 - Análise financeira .....	69
Figura 4.9 - Total de benefícios.....	70

Figura 4.10 - Exemplo de seleção de projetos para variáveis estratégicas.....	71
Figura 5.1 - Estrutura funcional da empresa.....	74
Figura 5.2 - Fluxo empresa Ad´oro S/A.....	75
Figura 5.3 - Estratégia de agregação de valor .....	77
Figura 6.1 - Pontuação obtida nos projetos .....	83
Figura 6.2 - Modelo de qualidade interna e externa .....	86
Figura 6.3 - Validação do conteúdo por especialistas .....	88
Figura 6.4 - Teste de consistência interna .....	89
Figura 6.5 - Proposições mantidas após validação da escala .....	93
Figura 7.1 - Diagrama de Hasse .....	96
Figura 7.2 - Transposição do reticulado para o QUPC .....	96
Figura 7.3 - Fluxo baseado no método de análise individualizada de fatores (MFI) .....	97
Figura 7.4 - Interpretação do QUPC.....	98
Figura 7.5 – Árvore Lógica .....	101
Figura 7.6 - QUPC.....	102
Figura 7.7 - QUPC da análise do Baricentro (R).....	103

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Autores importantes e suas definições sobre inovação .....	20
Quadro 2.2 - Classificação da inovação .....	21
Quadro 2.3 - Melhorias incrementais e radicais .....	22
Quadro 2.4 - Inovação de processo .....	22
Quadro 2.5 - Melhorias de processo x inovação de processo.....	23
Quadro 2.6 - Fatores para desenvolvimento de uma cultura de inovação por ordem de criticidade .....	25
Quadro 2.7 - Barreiras para a implantação da cultura da inovação por grau de criticidade.....	25
Quadro 2.8 - Ciclo PDCA.....	28
Quadro 2.9 - Critérios econômicos.....	37
Quadro 3.1 - Critérios para priorizar projetos .....	53
Quadro 7.1 - Convenção para descrever interpretação e síntese de informação quanto ao grau de grau de certeza normalizado ( $Gct n$ ) e ao grau de contradição normalizado ( $Gc n$ ) .....	99

## LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 - Número de comparações para uma matriz que possui cinco variáveis .....	61
Tabela 5.1 - Produção nacional de carne de frango in natura (em toneladas).....	79
Tabela 6.1 - Categoria do projeto e pontuação .....	83
Tabela 6.2 - Resumo dos indicadores financeiros – Estudo de caso .....	84
Tabela 6.3 - Pontuação da Escala Likert .....	87
Tabela 6.4 - Lista das variáveis excluídas .....	90
Tabela 6.5 - Índice de Crombach .....	91
Tabela 6.6 - Estatísticas da escala .....	91
Tabela 6.7 - Estatística dos itens .....	92

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1 – APRESENTAÇÃO .....	12
1.2 – PROBLEMA .....	13
1.3 – OBJETIVOS .....	15
1.4 – APLICABILIDADE E UTILIDADE DA PESQUISA .....	16
1.5 – RELEVÂNCIA DO TEMA .....	17
1.6 – CONTRIBUIÇÃO CIENTÍFICA DA PESQUISA .....	18
<b>CAPÍTULO 2 – INOVAÇÃO EM PROCESSOS</b> .....	<b>19</b>
2.1 - INOVAÇÃO.....	19
2.2 - INOVAÇÃO EM PROCESSOS .....	27
2.3 - CRITÉRIOS PARA PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS DE INOVAÇÃO EM PROCESSOS..	31
2.4 - SELEÇÃO DE IDEIAS PARA PROJETOS DE INOVAÇÃO .....	35
2.5 - ANÁLISE DE PROJETO DE INVESTIMENTO.....	38
2.6 - CONCEITO DE FLUXO DE CAIXA .....	47
<b>CAPÍTULO 3 – MODELO PARA PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS DE INOVAÇÃO</b> .....	<b>51</b>
3.1 – CONCEITOS OPERACIONAIS DA PESQUISA .....	51
3.2 – MODELO DE PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS DE INOVAÇÃO .....	53
<b>CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DO ARTEFATO</b> .....	<b>57</b>
4.1 – DIRETRIZES SEGUIDAS .....	57
4.2 – DEFINIÇÕES DO MODELO DE PONTUAÇÃO .....	59
4.3 – INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO DO ARTEFATO PARA O ESTUDO DE CASO ..	65
4.4 – PREENCHIMENTO DA ANÁLISE DE INVESTIMENTO FINANCEIRO.....	66
<b>CAPÍTULO 5 – VALIDAÇÃO DAS LÓGICAS DE CÁLCULO DO ARTEFATO ATRAVÉS DE ESTUDO DE CASO</b> .....	<b>73</b>
5.1 - ESTUDO DE CASO AD´ORO S/A.....	73
<b>CAPÍTULO 6 – RESULTADOS ENCONTRADOS</b> .....	<b>82</b>
6.1- RESULTADOS OBTIDOS NO ESTUDO DE CASO .....	82
6.2 - CONCLUSÃO DO ESTUDO DE CASO .....	84
6.3 - DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE DO ARTEFATO .....	85
<b>CAPITULO 7 – ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....	<b>94</b>
7.1 – PROCEDIMENTOS PARA COLETA E ANÁLISE DE DADOS .....	94
7.2 – ANÁLISE DOS DADOS.....	100
<b>CAPITULO 8 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b> .....	<b>105</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>107</b>
<b>APÊNDICE I – ESCALA LIKERT – QUESTIONÁRIO AVALIAÇÃO SOFTWARE</b> .....	<b>116</b>

<b>APÊNDICE II – CHECK LIST .....</b>	<b>117</b>
<b>APÊNDICE III – ÁRVORE LÓGICA .....</b>	<b>118</b>

# CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

## 1.1 – APRESENTAÇÃO

Para Simantob (2006), a partir dos anos 90, com a abertura dos mercados e a alta competitividade do meio empresarial, a inovação tornou-se a palavra de ordem para as empresas adquirirem vantagem competitiva, desde a colocação de produtos no mercado a um preço inferior ao da concorrência até o lançamento de produtos ou serviços diferenciados. Para que a inovação seja um fator diferencial, ela precisa ser parte do modelo de gestão das empresas, ou mesmo, a base do modelo gerencial.

Segundo Longanezi, Coutinho e Bomtempo (2008), a consciência de que uma empresa não se transforma e sim evolui, no sentido da inovação de forma “natural”, requer boas doses de empreendedorismo, determinação, esforço e não menos importante de organização. Um sistema de gestão da inovação é uma ferramenta chave se obter estas características.

Para que a inovação possa ser uma vantagem competitiva e sua gestão seja adequada aos propósitos da organização, é relevante a percepção de que a inovação possui várias classificações.

De acordo com o Manual de Oslo (2005), a inovação pode ser categorizada em quatro tipos principais: inovação em produtos, inovação em processos, inovação em marketing e inovação organizacional.

O objeto de estudo desta dissertação é a inovação de processos, que ainda, de acordo com o Manual de Oslo (2005), significa que para haver inovação em processos, devem-se envolver novos métodos, melhorar significativamente os métodos atuais, equipamentos e habilidades usadas para aprimorar o desempenho dos processos/serviços.

A proposta incita a criação de um funil de inovação, que possa auxiliar na tomada de decisão ao se priorizar projetos de inovação em processos.

## 1.2 – PROBLEMA

A inovação tem sido considerada como uma fonte geradora de vantagem competitiva na criação de melhores produtos e serviços, processos mais eficientes e com custos mais competitivos. Para Tidd, Bessant e Pavitt (2008) a sobrevivência em mercados globalizados e competitivos está na capacidade da empresa ser mais eficiente que seus concorrentes ou ser diferenciada, com processos melhores, reduzindo o tempo de fabricação de um item ou mesmo aprimorando o produto final. Fazer com que os concorrentes busquem constantemente melhorar sua tecnologia, cria um ciclo intenso de inovação que gera um grande diferencial competitivo.

Pela grande visibilidade e popularidade proporcionada, o foco da inovação gira em torno de produtos e serviços, deixando a inovação de processos em segundo plano, fato que pode ser constatado pela baixa atenção dispensada às literaturas deste tipo.

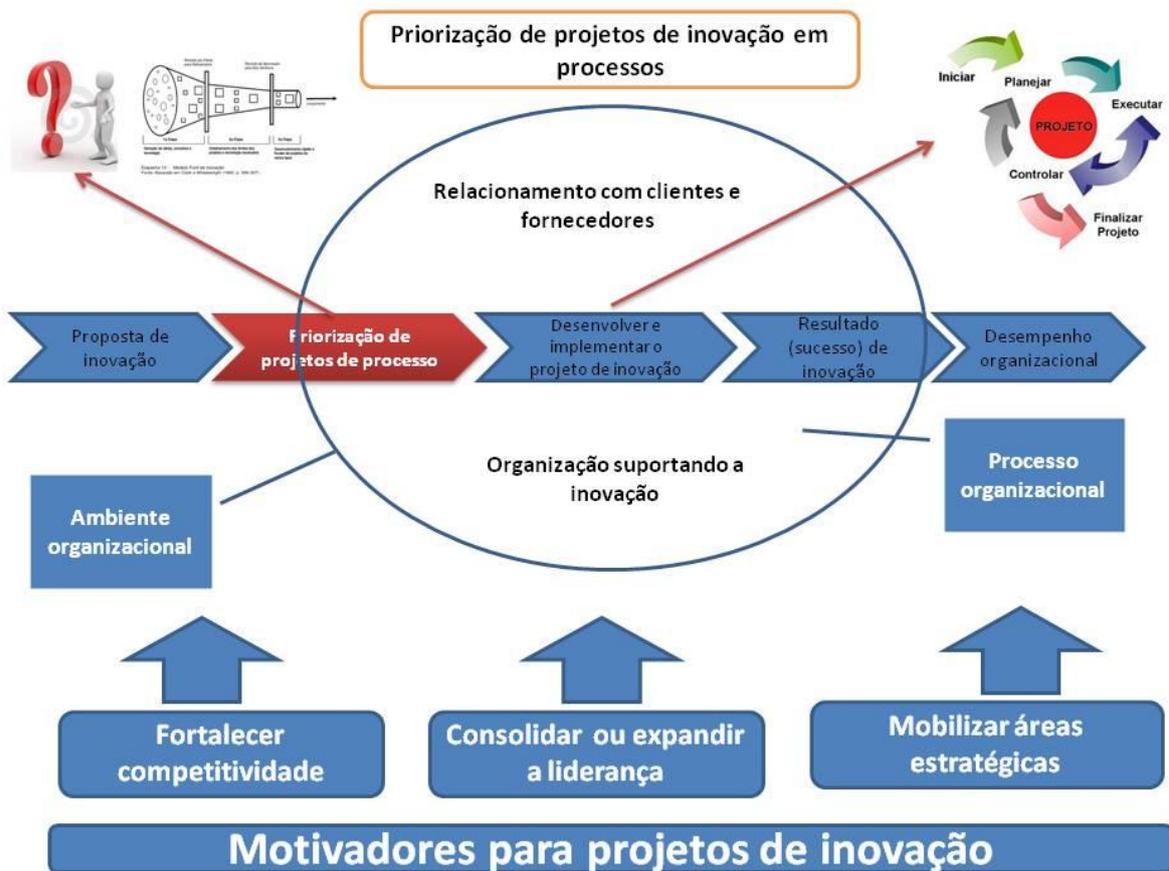
Davenport (1993) ressalta que a inovação em processos é mais que racionalização ou simplificação e mais que senso comum, deve estar totalmente atrelada à estratégia da organização.

Se a inovação em processos é fundamental para a estratégia da organização, sua importância na geração de melhores produtos e serviços é consequente. Ainda conforme Davenport (1993), a inovação em processos é importante para a redução de custos, aumento da produtividade, aumento da qualidade, redução do tempo de fabricação e de erros, o que alavanca a competitividade da organização.

Apesar de desafiador, existem alternativas para uma gestão eficaz de projetos de inovação. Para reduzir os riscos e incertezas na gestão destes projetos, uma das ferramentas utilizadas denomina-se “funil de inovação” que, segundo Gavira *et al.* (2005), é uma das ferramentas disponíveis para se fazer a gestão formal da inovação, diretamente direcionada para o mercado. É um método visual para lidar com novas ideias e inovações, fornecendo uma base adequada para representar, monitorar e gerir a inovação na empresa. O funil tem sido estudado principalmente para inovações em produtos, sendo raros os estudos da sua aplicação para inovação em processos.

De acordo com a Figura 1.1, o sucesso da inovação passa por uma seleção de projetos, que relacionam-se diretamente ao bom desempenho organizacional, que por sua vez, está alinhado as diretrizes estratégicas da empresa. Quanto melhor a assertividade ao selecionar os melhores projetos, maiores serão as probabilidades de obter a inovação desejada e consequentemente uma maior vantagem competitiva.

**Figura 1.1 - Modelo de priorização de projetos de inovação em processos.**



Fonte: Autor.

Segundo Terra, Rijnbach, e Barroso (2012), priorizar é preciso: tanto indivíduos quanto organizações estão sobrecarregadas e há mais desafios, oportunidades e ameaças do que recursos e principalmente tempo.

A importância de priorizar os projetos de inovação, propondo um funil de inovação adequado será abordada neste capítulo introdutório, pela apresentação do Problema feita no item 1.2, no item 1.3 estão definidos os Objetivos Gerais e Específicos e posteriormente a Aplicabilidade da Pesquisa (item 1.4). A Relevância do tema está abordada no item 1.5 e por fim o item 1.6 apresenta a Contribuição Científica da Pesquisa. O capítulo 2 aborda a literatura sobre inovação em processos, enquanto os modelos para priorização de projetos de inovação consta no capítulo 3. O capítulo 4 detalha a metodologia utilizada para construção do artefato. Já no capítulo 5 é abordado a validação das lógicas de cálculo, incluído o estudo de caso. No capítulo 6 é demonstrado os resultados encontrados na pesquisa e finalmente, no capítulo 7 a análise dos resultados é demonstrada.

Assim, este estudo busca a resposta para a questão: Como ter um funil de inovação adequado para gerir projetos de inovação em processos?

### 1.3 – OBJETIVOS

O principal objetivo deste estudo é criar um artefato<sup>1</sup> baseado em *Design Science*<sup>2</sup>, que realmente auxilie os gestores das empresas, principalmente nas micro e pequenas, na tomada de decisão ao priorizar projetos de inovação em processos. Este artefato, baseado no conceito de funil de inovação, deve permitir de maneira sistemática, o melhor uso dos recursos disponíveis nas empresas, sejam eles humanos, financeiros ou materiais.

Serão seguidas todas as etapas do *Design Science*, para que se possa avaliar de maneira rigorosa a aplicabilidade do artefato para o fim que se destina tendo como público alvo os municípios pertencentes à Aglomeração Urbana de Jundiaí (AUJ) que é composta pelos

---

1 O conceito e uso do artefato encontra-se descrito no capítulo 4.

2 “*Design Science* é uma abordagem que objetiva desenvolver conhecimento que possa ser usado por profissionais em seus campos de atuação para resolução de problemas.” Sanches, Meirelles e De Sordi. (2010, p.2). O aprofundamento deste método encontra-se no capítulo 4.

municípios de Jundiaí, Várzea Paulista, Campo Limpo Paulista, Jarinu, Louveira, Itupeva e Cabreúva.

Também é objetivo deste estudo, a criação de um artefato baseado em um software, cuja modelagem defina o funil de inovação, levando em consideração os aspectos relevantes na tomada de decisão para implementar um projeto de inovação, tais como: análise financeira e da concorrência, impacto do projeto sobre o meio ambiente e pessoas, potencial inovador, *know how*<sup>3</sup> da equipe e alinhamento estratégico. Ao final da análise, baseado nas informações dadas pelo usuário, o software prioriza os projetos conforme pontuação obtida, auxiliando desta forma, na tomada de decisão.

#### **1.4 – APLICABILIDADE E UTILIDADE DA PESQUISA**

O artefato pode ser utilizado por empresas, especialmente as Micros e Pequenas Empresas (MPE's), para auxiliar na tomada de decisão ao alocar recursos para projetos os projetos que tiverem maior potencial de proporcionar a inovação nos processos.

O artefato foi aplicado em MPE's pertencentes à Aglomeração Urbana de Jundiaí (AUJ).

O método proposto permite que a empresa o adeque à sua cultura organizacional, possibilitando obter uma priorização coerente e alinhada aos seus objetivos estratégicos. O método foi transcrito na forma de um software, facilitando seu uso e disseminação.

Como o software destina-se as MPE's é importante a avaliação periódica do seu uso podendo assim, avaliar se o artefato está realmente contribuindo para agregar a competitividade e aumentar a produtividade dos seus usuários – MPEs.

---

<sup>3</sup> *Know-how*, é o conhecimento de como executar alguma tarefa.

## 1.5 – RELEVÂNCIA DO TEMA

Um clássico exemplo de inovação de processo que gerou grande vantagem competitiva, foi o caso de Henry Ford, na criação de uma linha de montagem de automóveis, implementada em 1909, que revolucionou todo o conceito de produção industrial existente, até aquele momento. Cogliandro (2007, p. 95) cita:

Henry Ford utilizou a inovação em processos para desenhar e fabricar partes que eram intercambiáveis e rapidamente montadas nas linhas criando o método de fabricação através de linha de montagem. Este método interrompeu o sistema estabelecido de montagem individual. Ford inovou ainda mais a linha de montagem pela medição dos tempos e movimentos empregados no processo para que este tivesse um fluxo lógico. Empregados realizavam uma tarefa durante todo o dia e tornavam-se especialistas em suas operações. As partes chegavam e eram montadas numa armação, e esta armação crescia para se transformar em um carro, tudo em uma dança dentro de uma coreografia sofisticada.

Embora a popularidade de exemplos como o de Ford, Gonçalves (2000) lembra que não existe um produto ou serviço, oferecido por uma empresa sem um processo empresarial. Da mesma forma, não faz sentido existir um processo empresarial que não ofereça um produto ou um serviço. Na mesma lógica, Hammer e Champy (1994) explicam que um processo é um grupo de atividades realizadas repetidamente numa sequência lógica, com o objetivo de produzir um bem ou um serviço, que tem valor para um grupo específico de clientes.

Apesar da sua importância atual, foi nas décadas de 80 e 90, que houve uma grande atenção aos processos internos alavancados, popularizada pela chamada “era da qualidade total”, que destacou as empresas japonesas do resto do mundo, pela rapidez e eficiência nos seus processos de fabricação e alcançando altos níveis de conformidade em seus produtos. Esta realidade fez com que as organizações do restante do mundo, repensassem seus modelos de gestão de processos e neste momento surgiu a reengenharia de processos. Hammer e Champy (1994), uma das principais referências da época, demonstravam que a necessidade de mudança nos processos internos, era lastreada na necessidade das empresas olharem para fora dos seus muros e avaliar o mercado, levando sempre em consideração os clientes, a concorrência e as mudanças.

Daquele momento em diante, a necessidade das empresas responderem de maneira rápida às mudanças de mercado só aumentou, exigindo das organizações processos internos flexíveis e adaptáveis. A cultura organizacional deve estar voltada para a inovação. Davenport (1993) comenta que a necessidade de rápida absorção de novas tecnologias, sempre mantendo padrões elevados de eficiência, é importante para o sucesso organizacional e que estas oportunidades podem surgir através da automação, mudança da sequência de um processo ou eliminação de processos intermediários.

Em mercados nos quais produtos possuem seus ciclos de vida cada vez menores, as empresas precisam ficar mais atentas ao seu ambiente externo, o desenvolvimento de processos ágeis e eficientes, que possam absorver novas tecnologias rapidamente, passa a ser questão de sobrevivência.

Para atender a necessidade de adequações dos processos internos, torna-se importante para minimizar os riscos e incertezas inerentes à implantação de projetos de inovação, a utilização de ferramentas gerenciais, que permitam priorizar novos projetos, ou avaliar projetos em andamento.

## **1.6 – CONTRIBUIÇÃO CIENTÍFICA DA PESQUISA**

A abordagem *Design Science*, aplica-se à geração de conhecimento científico, a partir do estudo rigoroso de artefatos aplicados à resolução de problemas. Neste enfoque, esta pesquisa visa contribuir para a disseminação do uso do *Design Science*, no campo da administração e ao mesmo tempo, fornecer uma ferramenta de gestão para priorização de projetos de inovação em processos para as MPE's.

## CAPÍTULO 2 – INOVAÇÃO EM PROCESSOS

Para melhor contextualização, este capítulo contém a revisão da literatura sobre o tema Inovação em processos está dividida em seis partes:

O item 2.1 – **Inovação** abrange a importância, conceitos, classificação e tipos de inovação, o item 2.2 – **Inovação em processo** descreve sobre a conceituação de processo, ferramentas de gestão de processos e da importância da gestão da inovação em processos.

Já o item 2.3 – **Crterios para priorização de projetos de inovação em processos** descreve modelos para priorização de projetos de inovação em processos, no item 2.4 – **Seleção de ideias para projetos de inovação**, descreve como alguns autores conceituados definem as seleções de ideias, no item 2.5 – **Análise de projeto de investimento** fala sobre a conceituação de investimento e seus principais indicadores e finalmente no item 2.6 - **Conceito de fluxo de caixa** traz alguns modelos conceituais utilizados no trabalho.

### 2.1 - INOVAÇÃO

Existe uma grande diversidade de conceitos de inovação, Schumpeter (2004, p.19), foi um dos primeiros autores a desenvolver o conceito de modo abrangente, exemplificando-o como:

- a) Introdução de um novo bem, cujos consumidores ainda não estejam familiarizados, introdução de um novo método de produção, e que tenha sido gerado a partir de uma nova descoberta científica, ou um novo método de tratar comercialmente commodity; b) Abertura de um novo mercado, em que uma área específica da indústria, ainda não tenha penetrado, independentemente do mercado já existir; c) A conquista de uma nova fonte de suprimento de matéria prima, parcialmente manufaturados; d) O aparecimento de uma nova estrutura organizacional em um setor.

A Lei Brasileira da Inovação (2004) <sup>4</sup> conceitua a inovação, como a introdução de novidades ou aperfeiçoamento produtivo/social, que resulte em novos produtos, processos, serviços ou na melhoria substancial destes.

Existem muito mais definições para o termo inovação, entre tantos autores. No quadro 2.1, de Simantob (2006, p. 42), podemos ver como alguns dos grandes autores a conceituam:

**Quadro 2.1 - Autores importantes e suas definições sobre inovação**

<b>Autores</b>	<b>Definição</b>
C. K. Prahalad	"Inovação é adotar novas tecnologias que permitem aumentar a competitividade da companhia."
Giovanni Dosi	"Inovação é a busca, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, novos processos e novas técnicas organizacionais."
Peter Drucker	"Inovação é o ato de atribuir novas capacidades aos recursos (pessoas e processos) existentes na empresa para gerar riqueza."
Hamel, G	"Inovação é o resultado de muitas experimentações e alta tolerância ao risco."
Ronald Jonash e Tom Sommerlatte	"Inovação é um processo de alavancar a criatividade para criar valor de novas maneiras, por meio de novos produtos, novos serviços e novos negócios."
Manual de Oslo (OECD, 1992)	O manual de Oslo (baseando-se parcialmente nas definições de Schumpeter, 1934), considera inovação tecnológica como implementação de novos produtos ou processos, bem como de mudanças tecnológicas significativas de produtos e processos.

Fonte: Adaptado de Simantob (2006, p. 42)

Schumpeter (2002) insere o conceito de inovação na teoria do desenvolvimento econômico, onde as inovações na medida em que são de importância prática para a economia, não iniciam com o desenvolvimento econômico, mas sim, é uma consequência dele, ressaltando também que estas inovações ocorrem por uma necessidade do empreendedor. Já para Tidd, Bessant e Pavitt (2008), a inovação é movida pela habilidade de estabelecer relações, detectar oportunidades e tirar proveito das mesmas.

---

<sup>4</sup> Lei de Inovação n. 10.973, de 02 de Dezembro 2004, dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências.

A inovação é parte importante para o sucesso organizacional. Drucker (1998) ressalta que qualquer instituição deve se organizar para a melhoria sistemática e contínua, para criar um amanhã diferente, que tornam obsoletos os produtos atuais, inclusive os mais bem sucedidos.

Na literatura, encontramos várias classificações para os tipos de inovação, sendo a construída por Tidd, Bressant e Pavitt (2008, p. 30), uma das mais bem aceitas, conforme quadro 2.2:

**Quadro 2.2 - Classificação da inovação**

<b>Descrição</b>	<b>Conceito</b>
Inovação de produto	Mudança nas coisas (serviços e produtos) que uma empresa oferece.
Inovação de processo	Mudança na forma em que os produtos/serviços são criados e entregues.
Inovação de posição	Mudanças no contexto em que os produtos/serviços são introduzidos.
Inovação de paradigma	Mudanças nos modelos mentais subjacentes que orientam o que a empresa faz.

Fonte: Adaptado de Tidd, Bressant e Pavitt (2008, p. 30)

Podemos classificar a inovação por sua intensidade, que pode ser incremental, através de melhoria contínua *Kaizens*<sup>5</sup>, que seria novo para a empresa e não para o mundo e a inovação radical, que pode ser totalmente novo para a empresa e para o mundo.

Abaixo, Leite (2008, p. 12) amplia a definição de melhorias incrementais e radicais, conforme o quadro 2.3:

---

<sup>5</sup> “*Kaizen* significa a busca da melhoria contínua, da qual reflete diretamente junto à produtividade e à qualidade sem gasto ou com o mínimo investimento.” Rebecchi, (2006, p.4)

**Quadro 2.3 - Melhorias incrementais e radicais**

<b>Descrição</b>	<b>Conceito</b>
Inovação incremental	Melhoria do desempenho de um processo, produto ou serviço, objetivando: aprimorar ou expandir a sua aplicabilidade; a redução do consumo energético ou do Impacto ambiental no processo de produção ou na aplicação do produto; a redução de seu custo.
Inovação radical	Surgimento de um novo processo ou produto com desempenho, características ou atributos significativamente diferentes que causem impacto no mercado existente, abrindo inclusive oportunidade a novos negócios.

Fonte: adaptado de Leite (2008, p.12).

Quando se trata de inovação em processo, o autor Davenport (1993, p.11), define o nível de mudança exigido para cada um dos tipos, conforme quadro 2.4:

**Quadro 2.4 - Inovação de processo**

<b>Nível de mudança</b>	<b>Incremental</b>	<b>Radical</b>
Ponto de início	Processo existente	Do “Zero”
Frequência da mudança	Contínua	Uma vez
Tempo requerido	Curto	Longo
Participação	De baixo para cima	De cima para baixo
Escopo típico	Estreito, funcional	Amplo, interfuncional
Risco	Moderado	Alto
Validação principal	Controle estatístico	TI
Tipo de mudança	Cultural	Cultural/estrutural

Fonte: Davenport (1993, p. 11)

Davenport (1993), afirma também, que qualquer inovação, seja incremental, ou radical, deve estar associada à estratégia organizacional corporativa, com o cuidado para que ambas sejam tratadas de maneira equiparada.

Quanto à estratégia, a inovação pode ser utilizada de várias maneiras pela organização como trata o quadro 2.5, de Simantob (2006, p.51):

**Quadro 2.5 - Melhorias de processo x inovação de processo**

<b>Tipo estratégia</b>	<b>Definição</b>	<b>Objetivo</b>
Tradicional	Não inovar ou limitar-se à adoção de inovações de processo desenvolvido pelos outros	Manter o <i>status quo</i>
Ofensiva	Introdução de novos produtos e processos no mercado	Ser líder de Mercado
Defensiva	Pequena melhoria de produtos e processos existentes	Manter competitividade com os concorrentes
Imitativa	Adotar tecnologia desenvolvida por outros	Não ficar obsoleto
Dependente	Subordinação a outras empresas (clientes ou empresa mãe)	Satisfazer exigências dos clientes ou da empresa mãe
Oportunista	Identificação de oportunidades em mercados de mudança	Melhorar a sua posição através do aproveitamento das oportunidades

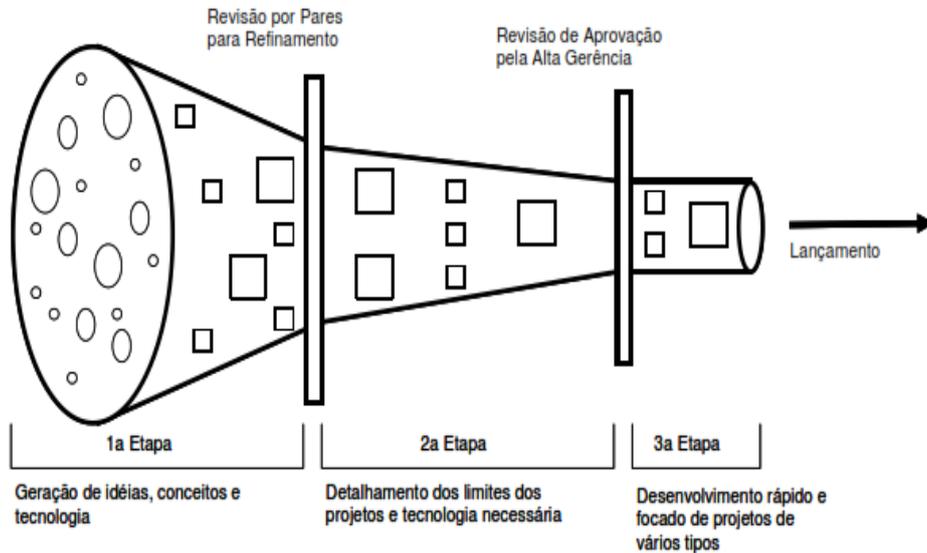
Fonte: Adaptado de Simantob (2006, p.51)

Independente do tipo de inovação, ou estratégia empresarial para a inovação, a gestão da inovação é importante. Gavira *et al.* (2005, p. 80) comenta:

O êxito na geração da inovação, no entanto, ao contrário do que já se imaginou, não depende fundamentalmente da genialidade dos profissionais que atuam nesse processo ou de grandes montantes financeiros alocados a ele. Nas últimas décadas, casos bem-sucedidos de empresas e países, no que se refere a desenvolvimento de produtos, evidenciaram que o desempenho desse processo depende também e muito, do modelo e das práticas de gestão adotadas.

Uma das ferramentas gerenciais utilizadas para priorização de projetos de inovação é comumente conhecido como funil da inovação. Este funil definido por Clark e Wheelright (1993), de maneira simplificada, possibilita que as ideias com melhor chance de obter sucesso sejam selecionadas e implementadas. Os filtros variam de organização, para organização e é determinante para o sucesso organizacional, conforme figura 2.1:

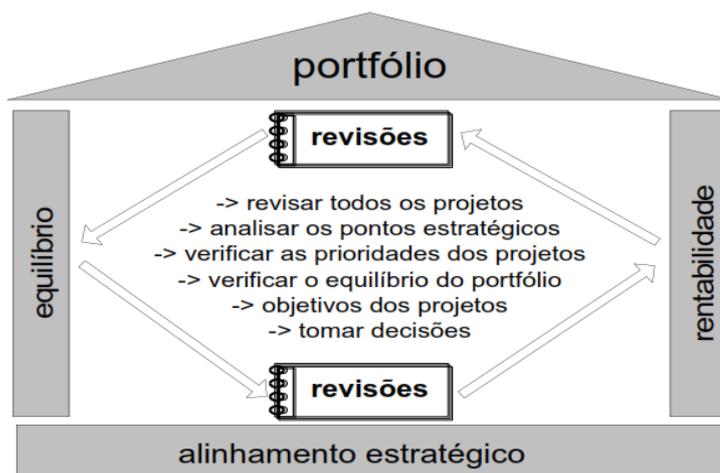
Figura 2.1 - Modelo de funil de inovação



Fonte: Adaptado de Clark e Wheelwright (1993, p. 306).

Além de selecionar as melhores ideias, as organizações devem saber quando parar determinados projetos, ou mesmo reavaliar o seu funil de inovação, evitando descolamento entre a expectativa da organização e o resultado dos projetos. Os autores, Prada *et al.*, (2009, p. 10) enfatizam a importância desta revisão, conforme figura 2.2:

Figura 2.2 - Ciclo de revisões do portfólio de projetos de inovação



Fonte: Prada *et al.* (2009, pg. 10).

Como anteriormente citado, a inovação como parte da cultura é importante para que as empresas mantenham vantagem competitiva, porém, para a inovação fazer parte da cultura organizacional, existem muito empecilhos. Os autores Jamrog, Vickers e Bear (2006), classificam segundo sua pesquisa os mais críticos, conforme quadro 2.6:

**Quadro 2.6 - Fatores para desenvolvimento de uma cultura de inovação por ordem de criticidade**

<b>SEQUÊNCIA</b>	<b>FATOR</b>
1	Foco no cliente
2	Colaboração interdepartamental
3	Recursos próprios (Tempo e dinheiro)
4	Comunicação organizacional
5	Habilidade para selecionar as ideias certas para a pesquisa
6	Habilidade para identificar pessoas criativas
7	Liberdade para inovar
8	Habilidade para medir os resultados da inovação
9	Encorajar tanto pequenas como grandes ideias
10	Responsabilidade pelos objetivos da inovação
11	Cultura da Tolerância ao risco
12	Estrutura organizacional
13	Diversidade
14	Equilíbrio entre melhorias incrementais e radicais

Fonte: adaptado de Jamrog, Vickers, e Bear (2006, p.13).

Jamrog, Vickers e Bear (2006, p.14), citam algumas barreiras para a implantação da cultura da inovação, conforme quadro 2.7:

**Quadro 2.7 - Barreiras para a implantação da cultura da inovação por grau de criticidade**

<b>SEQUENCIA</b>	<b>BARREIRA</b>
1	Insuficiência de recursos
2	Falta de estratégia formal para a inovação
3	Falta de metas claras e prioridades
4	Falta de suporte das lideranças e ou gestores
5	Visão de curto prazo
6	Estrutura não orientada para a inovação

Fonte: adaptado de Jamrog, Vickers e Bear (2006, p.14).

As principais barreiras para inovação no Brasil foram levantadas pela Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), e do Ministério da Ciência, realizada em 2008 no Brasil. Os principais obstáculos e problemas enfrentados na Indústria, serviços e empresas de P&D, estão relacionados a falta de qualificação profissional para inovação, escassez de fontes de financiamento, e elevados custos de inovação, conforme Figura 2.3:

**Figura 2.3 - Problemas e obstáculos apontados pelas empresas que implementaram inovações por atividades da indústria, de serviços e de P&D.**



Fonte: IBGE - Pesquisa de Inovação Tecnológica (2008, p.56).

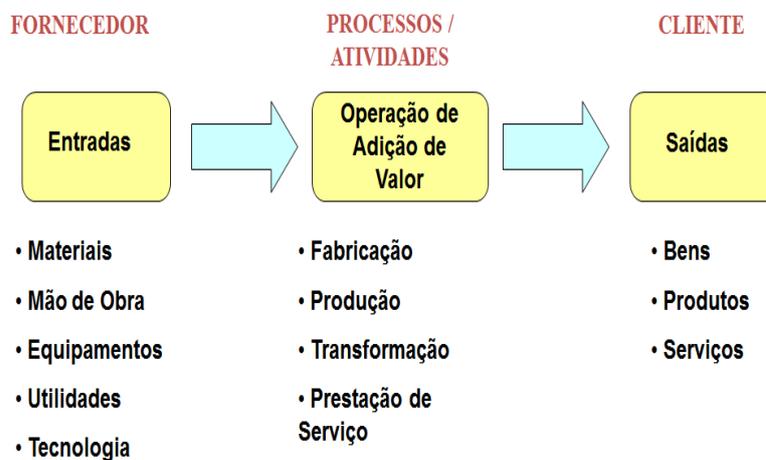
Como acima citados, a gestão dos recursos sejam financeiros, humanos ou materiais, acabam sendo grandes barreiras que tornam relevante a gestão para minimizar os riscos.

O uso do funil da inovação é uma ferramenta importante para a minimização dos riscos e implantação de uma cultura organizacional voltada para a inovação.

## 2.2 - INOVAÇÃO EM PROCESSOS

Processo, oriundo do latim “procedere”, significa a ação de ir para frente, avançar. É conjunto sequencial e peculiar de ações que objetivam atingir uma meta. É usado para criar, inventar, projetar, transformar, produzir, controlar, manter e usar produtos ou sistemas. No conceito de qualidade total, Campos (2004), define que processo é um conjunto de causas que provoca um ou mais efeitos, ou seja, temos de um lado as entradas, no meio uma operação, ou processo e do outro lado às saídas conforme figura 2.4:

**Figura 2.4 - Ciclo de Processos**



Fonte: Adaptado de Campos (2004, p. 19).

O modelo com maior aceitação para controle de processos, visando melhorias, seja incremental ou radical, é o ciclo PDCA (Planejar, Executar, Verificar, e Agir de forma corretiva), sendo usado também para a manutenção dos resultados. No quadro 2.8 segue a definição para cada fase:

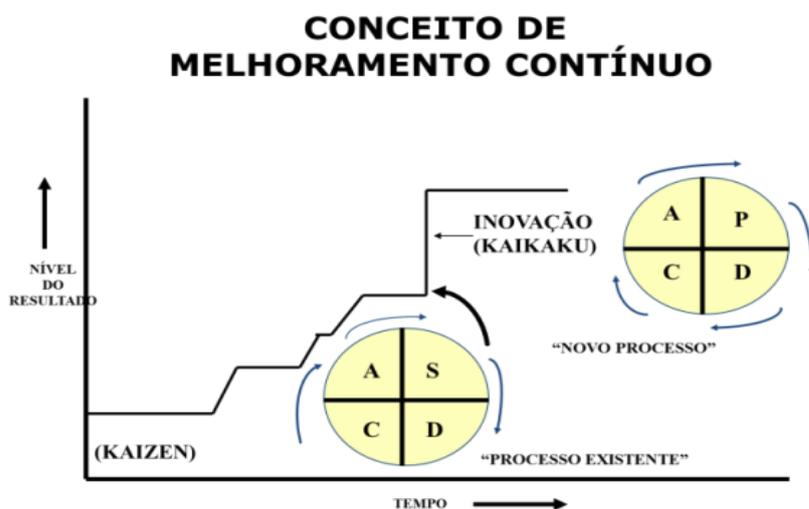
**Quadro 2.8 - Ciclo PDCA**

<b>Descrição</b>	<b>Conceito</b>
<i>Plan</i> (planejar)	Estabelecer uma meta ou identificar o problema (um problema tem o sentido daquilo que impede o alcance dos resultados esperados, ou seja, o alcance da meta); analisar o fenômeno (analisar os dados relacionados ao problema); analisar o processo (descobrir as causas fundamentais dos problemas) e elaborar um plano de ação.
<i>Do</i> (fazer)	Realizar, executar as atividades conforme o plano de ação.
<i>Check</i> (verificar)	Monitorar e avaliar periodicamente os resultados, avaliar processos e resultados, confrontando-os com o planejado, objetivos, especificações e estado desejado, consolidando as informações, eventualmente confeccionando relatórios. Atualizar ou implantar a gestão à vista.
<i>Act</i> (agir)	Agir de acordo com o avaliado e de acordo com os relatórios, eventualmente determinar e confeccionar novos planos de ação, de forma a melhorar a qualidade, eficiência e eficácia, aprimorando a execução e corrigindo eventuais falhas.

Fonte: adaptado de Campos (2004, p.211).

O ciclo PDCA, pode ser usado tanto para melhorar processos, quanto para sua manutenção, neste caso substitui-se o P pelo S (Standard ou Padrão). O conceito utilizado é de uma escada, onde após a padronização de um processo, atua-se para melhorá-lo e padronizá-lo novamente, gerando uma escada de melhoria contínua, que pode ser visto na Figura 2.5:

Figura 2.5 - Conceito de melhoramento contínuo



Fonte: Campos (2004, p. 34)

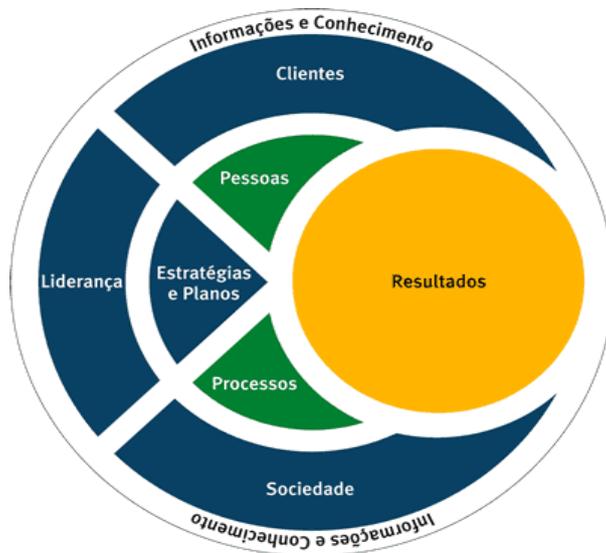
A ideia contida na figura 2.5 está intimamente ligada às funções de administração, onde o controle do processo permita verificar se o que foi planejado, foi devidamente executado e que sirva como elemento para melhoria dos processos. Cabe ressaltar que na gestão dos processos, deve-se refletir de maneira sistêmica na empresa em todo seu modelo de gestão.

Um dos modelos que melhor representa a excelência em gestão é o modelo utilizado pela FNQ – Fundação Nacional da Qualidade, que, de acordo com Costa Neto e Canuto (2010, p. 219), está baseado nos seguintes fundamentos:

1. Pensamento sistêmico; 2. Aprendizagem organizacional; 3. Cultura da inovação; 4. Liderança e constância de propósitos; 5. Orientação por processos e informações; 6. Visão de futuro; 7. Geração de valor; 8. Valorização das pessoas; 9. Conhecimento sobre o cliente e mercado; 10. Desenvolvimento de parcerias; 11. Responsabilidade social.

A figura 2.6 apresenta os critérios de excelência em gestão, na qual os fundamentos estão inseridos, de acordo com a FNQ:

**Figura 2.6 - Modelo de excelência da Gestão.**



Fonte: (PNQ) Prêmio Nacional da Qualidade (2011, pág. 14.)

Para haver excelência na gestão, é preciso conhecermos detalhadamente os processos envolvidos na geração de produtos e serviços.

Davenport (1993), enfatiza que se uma empresa possui processos bem desenhados, é porque possui a voz e a perspectiva do cliente. Quanto melhor explorado o potencial dos processos para atender os clientes, maior será a diferenciação da empresa frente ao mercado, pois a míope visão de que os processos são somente industriais, será substituída por uma holística centrando o foco nos clientes.

Se os processos organizacionais devem estar focados nos clientes, o seu oposto pode gerar rigidez e insensibilidade organizacional. Hammer e Champy (1994), ressalta que uma obsessão com a atividade em vez do resultado, a paralisia burocrática, a falta de inovação e despesas gerais elevadas não são problemas novos e formam o cenário ideal para grandes mudanças, que neste caso seria a reengenharia de processos ou a reinvenção destas através da inovação.

Para que a empresa consiga inovar em seus processos de maneira a atender seus direcionamentos estratégicos, é importante que haja uma prática organizacional de aprendizagem. Para Christensen (2001), esta prática deve permitir que se retenha e disponibilize

os erros e acertos ocorridos nos processos de inovação, tornando a aquisição do conhecimento mais eficiente.

Quanto maior for a capacidade de aprender da empresa, melhor será sua capacidade de inovação. Segundo Leite (2008), as organizações adquirem conhecimento por experiência, experimentação ou aquisição de terceiros. Ressalta-se que a aquisição do conhecimento é o início de um ciclo que envolve a distribuição, a interpretação e a criação da memória organizacional, facilitando sobremaneira o processo de inovação.

“A gestão da inovação em processos resume-se, essencialmente, à construção e incorporação das rotinas à empresa, incluindo também o aperfeiçoamento e substituição por novas rotinas mais apropriadas para lidar com um ambiente em contínua mutação.” (Tidd, Bressant e Pavitt, 2008, p.368).

Para Davenport (1993), a implementação com sucesso de inovação em processos depende da consciência e comportamento dos gestores tanto quanto de mudanças estruturais. As atitudes dos colaboradores e a percepção sobre a necessidade da inovação também são fatores importantes.

As incertezas e esperanças, a coordenação e cooperação no processo de mudança, a gestão de conflitos provocados pelas mudanças de paradigmas, a duração da mudança e as mudanças comportamentais necessárias devem ser amplamente avaliadas e geridas para que a inovação nos processos ocorra e seja rapidamente absorvida pela organização.

### **2.3 - CRITÉRIOS PARA PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS DE INOVAÇÃO EM PROCESSOS**

Uma das chaves do sucesso da inovação está na seleção de projetos. Para Jamrog, Vickers e Bear (2006), 96% das iniciativas de inovação falham pelo menos no critério de retorno do investimento, sendo o grande desafio colocar os processos certos para funcionar e

para conduzir as boas ideias ao sucesso. Muito se discute sobre critérios para selecionar ou priorizar projetos de inovação em produtos e pouco sobre projetos de inovação em processo.

Antes de avançarmos é importante definirmos o que é um projeto e o que é um investimento.

### **2.3.1 – Conceito de projeto**

Para os autores Souza, Ligo e Moya (1997) projeto é um empreendimento único, não repetitivo, com início e fim bem determinados, formalmente planejado, organizado, coordenado e controlado, que agrega e aplica recursos visando resultados preestabelecidos.

Um projeto é uma organização de pessoas dedicadas que visam atingir um propósito e um objetivo específico. Os projetos geralmente envolvem gastos, ações únicas ou empreendimentos de altos riscos, e têm de ser completados numa certa data por um montante de dinheiro, dentro de alguma expectativa de desempenho. No mínimo, todos os projetos necessitam ter seus objetivos bem-definidos e recursos suficientes para poderem desenvolver as tarefas requeridas. (TUMAN, 1983, p.26).

Na ISO 10006 (2000, p. 02) projeto é: “Um processo único, consistindo de um grupo de atividades coordenadas e controladas com datas para início e término, empreendido para alcance de um objetivo conforme requisitos específicos, incluindo limitações de tempo, custo e recursos”.

Os projetos e as operações diferem, principalmente, no fato de que os projetos são temporários e exclusivos, enquanto as operações são contínuas e repetitivas.

Os projetos são normalmente autorizados como resultado de uma ou mais considerações estratégicas. Estas podem ser uma demanda de mercado, necessidade organizacional, solicitação de um cliente, avanço tecnológico ou requisito legal.

As principais características dos projetos são:

- a) temporários, pois possuem um início e um fim definidos;
- b) planejados, executados e controlados;
- c) entregam produtos, serviços ou resultados exclusivos;
- d) desenvolvidos em etapas e continuam por incremento com uma elaboração progressiva;
- e) realizados por pessoas;
- f) com recursos limitados.

O conjunto de fases do projeto é chamado “ciclo de vida do projeto”. De um modo geral, as fases do projeto apresentam as seguintes características:

- a) cada fase do projeto é marcada pela entrega de um ou mais produtos, como estudos de viabilidade ou protótipos funcionais;
- b) no início de cada fase, define-se o trabalho a ser feito e o pessoal envolvido na sua execução;
- c) o fim da fase é marcada por uma revisão dos produtos e do desempenho do projeto até o momento;
- d) uma fase começa quando termina a outra. Quando há *overlapping*<sup>6</sup> entre as fases, chamamos essa prática de "*fast tracking*"<sup>7</sup>. Nesse caso, começa-se a trabalhar nas próximas fases do projeto antes do fim da fase corrente (entrega e revisão dos produtos);
- e) os custos são geralmente crescentes à medida que a fase avança.

---

<sup>6</sup> *Overlapping* – Sobreposição – É chamado de *overlapping*, quando se inicia o trabalho nas próximas fases do projeto antes do fim da fase corrente.

<sup>7</sup> “*Fast tracking* – caminho mais rápido – também chamado de Paralelismo, é uma técnica de compressão do cronograma de um projeto específico que altera a lógica de rede para sobrepor fases que normalmente seriam realizadas em sequência, como a fase de projeto e a fase de construção, ou para realizar atividades do cronograma em paralelo.” DAYCHOUM (2005, p.211)

f) os riscos são geralmente decrescentes à medida que a fase avança;

g) a habilidade das partes envolvidas alterarem os produtos de cada fase é decrescente à medida que a fase avança;

h) cada indústria apresenta diferentes fases específicas para seus projetos, sendo que muitas têm suas fases detalhadamente descritas, em padrões.

Certamente quando tratamos projetos, estamos tratando investimentos e seus possíveis retornos, que serão discutidos no próximo subitem.

### **2.3.2 – Conceito de investimento**

Bodie, Kane e Marcus (2000, p.23), conceituam investimento como sendo “Um comprometimento atual de dinheiro ou de outros recursos na expectativa de colher benefícios futuros”.

Detalhando um pouco mais o conceito, Rezende (2008, p.108), apresenta investimento como: “a aplicação de algum tipo de recurso (dinheiro ou títulos) com a expectativa de receber algum retorno futuro superior ao aplicado, compensando inclusive a perda de uso desse recurso durante o período de aplicação (juros ou lucros em geral em longo prazo).”

O termo é aplicado tanto à compra de máquinas, equipamentos e imóveis para a instalação de unidades produtivas, como também a compra de títulos financeiros (letras de câmbio, ações).

Em “linguagem” de economia, investimento é visto como a aplicação de capital em meios de produção, visando o aumento da capacidade produtiva (instalações, máquinas, transporte, infraestrutura), ou seja, em bens de capital. O investimento produtivo se realiza quando a taxa de lucro sobre o capital supera ou é pelo menos igual à taxa de juros.

## 2.4 - SELEÇÃO DE IDEIAS PARA PROJETOS DE INOVAÇÃO

Segundo Gavira *et al.* (2005), cada empresa encontra sua maneira tanto para selecionar como para estimular suas equipes na geração de ideias.

Diferentes maneiras para captar ideias são empregadas pelas organizações, tais como: mentores, patrocinadores, pesquisa e desenvolvimento (P&D), planos de negócio, *brainstorming*<sup>8</sup>, dentre outras. Deve-se levar em consideração que a seleção destas ideias não é um processo óbvio, exigindo políticas claras e métodos específicos para que seja obtido sucesso com alinhamento estratégico organizacional.

Ainda sobre a geração de ideias, a maneira mais tradicional são as áreas de P&D, em que, de acordo com Martino (1995), todos os gestores de P&D enfrentam um problema em comum: eles possuem mais projetos para desenvolver do que recursos (dinheiro, equipes e equipamentos) para conduzir todos estes projetos. Este dilema não ocorre somente em nível de P&D e de alguma maneira, os gestores devem oferecer suporte para que os projetos atinjam seus objetivos.

Quando as escolhas dos projetos são erradas, são desperdiçados tempo e recursos financeiros que muitas empresas já não disponibilizam, ou seja, a priorização dos projetos de inovação pode afetar fortemente o planejamento estratégico de uma corporação e conseqüentemente sua sobrevivência num mercado em constante mutação. Os autores Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2002), citam cinco principais razões para que as empresas digam sim para projetos que não geram nenhum tipo de resultado e possuem dificuldade para eliminar projetos em andamento fadados ao insucesso que seguem:

- a) Existem muitos projetos apresentados “como devemos fazer” para não perder nossos clientes, normalmente advindo das áreas comerciais;
- b) Não existe mecanismo para eliminar projetos após o seu início, pela inexistência de mecanismo de avaliação dos projetos durante seu curso;
- c) Falta de critérios para parar ou reiniciar projetos, dificultando aos gestores tomar decisões objetivas de priorização;
- d) Os gestores seniores não estão engajados adequadamente no processo de tomada de decisão, pela elevada carga de

---

<sup>8</sup> “*Brainstorming* é um método para geração de novas ideias, conceitos e soluções para qualquer assunto ou tópico num ambiente livre de críticas e de restrições à imaginação.” Siqueira (2012, p.1)

trabalho e vão deixando moroso o processo e muitas vezes os gestores seniores não entendem seu papel no processo de inovação, mantendo-se assim mais distantes; d) A maioria dos projetos parecem bons, e fica difícil dizer não a muitos projetos, impulsionados pela pressão de alguns gestores.

O dilema em abortar um projeto em andamento, gera muitos conflitos dentro das organizações, ficando clara a importância de utilizar critérios precisos para selecioná-los, porém a deficiência na seleção de projetos parece ser mais comum que se possa imaginar. Segundo Martino (1995, p.02), pode-se sumarizar as deficiências dos gestores na seleção de projetos pelos seguintes aspectos:

a) Eles frequentemente são tratados inadequadamente nas suas interações entre benefícios da contribuição e utilização de recursos; b) Eles falham em lidar com a incerteza entre os benefícios da contribuição e os parâmetros estimados; c) Eles envolvem múltiplos critérios de decisão inter-relacionados que não possuem critérios naturais de mensuração; d) Eles falham em avaliar adequadamente a variável tempo dos parâmetros e critérios e dos problemas de continuidade do programa de pesquisa; e) Eles normalmente tratam os problemas de seleção dos projetos como um evento anual e não como algo contínuo; f) Eles normalmente não incluem considerações, como por exemplo, o tempo para a tomada de decisão; g) Eles normalmente não lidam com a diversidade de projetos que vão desde pesquisa básica até reengenharia; h) Eles podem falhar em reconhecer a importância das equipes de P&D; i) Eles não lidam com a necessidade de estabelecer e manter um equilíbrio nos programas: básicos x aplicados; ofensivos x defensivos; ruptura x melhoria contínua; produto x processo; alto risco x baixo risco; alto retorno x moderado retorno.

Para minimizar a escolha errada de projetos de inovação em processos, não existe uma receita “genérica”, porém alguns pontos devem ser observados segundo Cooper, Edgett e Kleinschmidt. (1998, p. 24) :

a) Aderência à estratégia / alavancagem das competências essenciais; b) Retorno do investimento; c) Risco e probabilidade de sucesso; d) Tempo de aplicação ou lançamento; e) Capacitação tecnológica; f) Capacitação mercadológica ou comercial.

A pesquisa de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1998) revelou que 77,3 % das empresas pesquisadas aplicam o critério do método financeiro para priorizar os seus projetos, demonstrou também que as empresas líderes em seus segmentos priorizam mais aspectos da estratégia do negócio, do que propriamente pelo retorno financeiro. Quanto aos indicadores financeiros mais utilizados destacam-se: Fluxo de caixa descontado (FCD), Valor presente líquido (VPL), Retorno do Investimento (ROI), Retorno sobre o Patrimônio Líquido (ROE). A Taxa Interna de Retorno (TIR) também é utilizada junto ao VPL. Cabe lembrar que o uso somente do retorno

financeiro para selecionar projetos pode desequilibrar o portfólio de projetos, podendo aumentar a incerteza do negócio.

A avaliação econômica pode ser considerada como essencial na decisão de levar um projeto adiante, mas não exclusiva.

O quadro 2.9 apresenta breve descrição do significado dos critérios econômicos:

**Quadro 2.9 - Critérios econômicos**

Valor Presente Líquido (VPL)	A característica essencial do método do valor presente líquido é o desconto para o valor presente de todos os fluxos de caixa esperados, como resultado de uma decisão de investimento. Mede-se o valor presente dos fluxos de caixa gerados pelo projeto ao longo de sua vida útil.
Taxa Interna de Retorno (TIR)	É a taxa de juros para a qual o valor presente dos recebimentos resultantes do projeto é exatamente igual ao valor presente dos desembolsos.
Taxa Mínima de Atratividade (TMA)	É uma taxa de juros que representa o mínimo que um investidor se propõe a ganhar quando faz um investimento.
Período de Recuperação do Investimento (Payback)	O Payback mede o tempo necessário para que a somatória das parcelas anuais seja igual ao investimento inicial, é o número de períodos necessários (tempo), para se recuperar o investimento realizado.
Fluxo de Caixa Descontado (FCD)	O fluxo de caixa é um instrumento que relaciona os ingressos e saídas (desembolsos) de recursos monetários em determinado intervalo de tempo.
Retorno do Investimento (ROI)	Para calcular o ROI, o benefício (retorno) de um investimento é dividido pelo custo do investimento, o resultado é expresso como uma porcentagem ou uma taxa. Representa o retorno que determinado investimento oferece, é a relação entre o <u>dinheiro</u> ganho ou perdido através de um <u>investimento</u> e o montante de dinheiro investido.
Retorno sobre os Ativos Líquidos (RONA)	É calculado dividindo o lucro líquido, neste caso do projeto em um determinado período, pelo valor total de ambos os seus ativos fixos e capital de trabalho. Demonstra o retorno produzido pelo total das aplicações realizadas por uma empresa em seus ativos.

Fonte: Autor

Pela importância da análise de viabilidade econômica ao se priorizar um projeto, trataremos na sequência a conceituação de investimentos financeiros e seus principais indicadores:

## 2.5 - ANÁLISE DE PROJETO DE INVESTIMENTO

Antonik (2001 p.14) conceitua análise de projeto de investimento da seguinte maneira:

Muitas obras têm sido produzidas sobre o tema “análise de projetos de investimentos”, desmistificando esse importante campo de estudo, o qual, inicialmente, era um ramo da engenharia. Dada à complexidade matemática envolvida, requeria profundos conhecimentos de cálculos, além de aplicações técnicas e teóricas. Por esse motivo, a análise de investimentos, ainda hoje, é conhecida como Engenharia Econômica.

“O nome ‘Engenharia Econômica’ apareceu na literatura pela primeira vez na década de 30, para designar a análise de propostas de investimentos em bens de capital, baseadas em estudos de engenharia.” (MONTENEGRO, 1983, p.234).

Segundo os autores Van Horne (1979), Brealey, Myers e Marcus (1995) e Assaf e Martins (1989), basicamente os métodos quantitativos de análise econômica de investimentos se classificam em dois grupos:

- a) não levam em conta o valor do dinheiro no tempo;
- b) consideram o valor do dinheiro no tempo através do critério do fluxo de caixa descontado;

De acordo com Assaf e Martins (1989), o primeiro grupo que desconsideram a influência do valor do dinheiro no tempo sobre os fluxos de caixa estudados, é rejeitado pela sua simplicidade matemática. Entre esses métodos, destaca-se o Método do *Payback*, também conhecido como o Método do Período de Retorno. Esse método, embora simples sob o ponto de vista matemático e com inúmeras restrições, tem aplicação bastante generalizada e consiste na determinação do tempo necessário para que o valor investido seja recuperado.

Segundo Brealey, Myers e Marcus (1995), em função do maior rigor conceitual e da importância para as decisões de longo prazo, a atenção é destinada para os métodos que compõem o segundo grupo, dando ênfase aos métodos da Taxa Interna de Retorno e do Valor Presente Líquido.

Esses métodos, de complexo entendimento, agregam os conceitos de valor do dinheiro no tempo. A sua aplicação prática carece de inúmeros cuidados pelas

suas especificidades técnicas, principalmente quando se utiliza o método da Taxa Interna de Retorno, que possui inúmeras restrições de uso, as quais não são encontradas no método do Valor Presente Líquido. (Antonik, 2001, pg.15).

No entanto, segundo Antonik (2004), embora as técnicas de análise de investimento sejam basicamente as mesmas para empresas que atuam em mercados domésticos ou internacionais, estáveis ou não, em países desenvolvidos economicamente ou nos subdesenvolvidos, os investimentos estão sujeitos a riscos encontrados em cada cenário ou mercado e também à sua própria “mutabilidade” mercadológica. Basicamente os efeitos de risco e instabilidade podem advir de fatos políticos, econômicos, naturais ou conjunturais. Esses efeitos podem “influenciar” os projetos de diferentes formas, provocando, por exemplo, alterações no nível de atividade econômica do ambiente em estudo, que influenciam a demanda e conseqüentemente, o fluxo de caixa do projeto. Por exemplo, acontecimentos econômicos podem acarretar mudanças de ordem cambial, trazendo riscos para os custos, principalmente em projetos cujas receitas ocorrem em reais e os custos (ou insumos), em moeda estrangeira. A estabilidade política exerce então grande influência sobre questões como emprego, imagem internacional (risco soberano) ou inflação, que também repercutem de modos diferentes sobre o projeto.

### **2.5.1 - Indicadores econômicos para análise de investimentos**

Um investimento é um desembolso feito, visando gerar um fluxo de benefícios futuros, usualmente em um período superior a um ano.

Na verdade, somente se justificam sacrifícios presentes se houver perspectivas de recebimentos de benefícios futuros.

O grande campo de aplicação das técnicas de análise de investimentos, ainda está associado ao processo de geração de indicadores utilizados na seleção de alternativas de investimentos e mais recentemente, na avaliação de impacto desses investimentos no EVA (Valor Econômico Agregado) de unidades de negócios.

A decisão de fazer investimento de capital é parte de um processo que envolve a geração e avaliação de várias alternativas. Depois de relacionadas as alternativas viáveis tecnicamente, é que se analisam quais delas são atrativas financeiramente. Sendo que os indicadores gerados auxiliarão o processo decisório.

Juvenal Filho (2011, p.1) cita que os principais indicadores de análise de projetos de investimentos são divididos em dois grupos, sendo o primeiro de indicadores associados à rentabilidade, e o segundo de indicadores associados ao risco do projeto:

a) Indicadores associados à rentabilidade (ganho ou criação de riqueza) do projeto: Valor Presente Líquido (VPL); Valor Presente Líquido Anualizado (VPLa); Taxa Interna de retorno (TIR); Índice Benefício / Custo (IBC); Retorno sobre o Investimento (ROI) b) Indicadores associados ao risco do projeto: Taxa Interna de retorno (TIR); Período de recuperação do Investimento (Payback).

Estes indicadores auxiliam na percepção do comportamento esperado entre risco e retorno, ou seja, maiores riscos ensejam um aumento no retorno esperado.

#### a) Taxa Mínima de Atratividade (TMA)

Um projeto será atrativo se o fluxo esperado de benefícios, mensurado em valores monetários, superar o valor do investimento que originou o fluxo.

$$\sum (\text{Fluxo esperado de benefícios}) > \text{Valor do Investimento}$$

A questão é como efetuar a soma do fluxo esperado de benefícios, dado que cada elemento desse fluxo encontra-se em um período distinto de tempo e sabe-se que valores monetários em tempos distintos, não tem o mesmo significado.

Este fato é resolvido por uma relação de equivalência, todos os valores são posicionados em uma única data no tempo. Geralmente se escolhe o tempo zero como data para concentrar todos os valores de fluxo de caixa.

O critério básico de atratividade pode ser:

$$-Cf_0 + \sum \frac{Cf_j}{(1+i)^j} > 0$$

Onde:

$Cf_0$  = Valor do Investimento no instante inicial

$Cf_j$  = Somatório do fluxo de caixa do período analisado

$i$  = Taxa de desconto

$j$  = número de períodos (tempo 1,2,3..n)

Deve-se determinar qual o valor da taxa “ $i$ ” para ser usada no processo de descapitalização do fluxo de caixa. Essa taxa é conhecida como Taxa de mínima de Atratividade (TMA).

O conceito de riqueza gerada deve levar em consideração somente o excedente sobre aquilo que já se tem, isto é, o que será obtido além da aplicação do capital na TMA. Esse conceito, desde há muito defendido pelos economistas, denomina-se lucro residual.

A base para estabelecer uma estimativa da TMA é a taxa de juros praticada no mercado. As taxas de juros que mais impactam a TMA são: taxa básica financeira (TBF); taxa referencial (TR); taxa de juros de longo prazo (TJLP) e taxa do sistema especial de liquidação e custódia (SELIC).

O valor da taxa “ $i$ ” para ser usada no processo de descapitalização do fluxo de caixa, deve ser a TMA da empresa. O critério básico de atratividade econômica de projetos pode ser reescrito como:

$$VPL = -Cf_0 + \sum \frac{Cf_j}{(1 + TMA)^j} > 0$$

O resultado recebe o nome de Valor Presente Líquido (VPL). Percebe-se que o VPL é uma função decrescente da TMA, significando que quanto maior for o piso mínimo de retorno exigido para o projeto (TMA) menor será o VPL e, por conseguinte, mais difícil fica a viabilização de projetos, ou seja, encontrar projetos com  $VPL > 0$ .

b) Valor presente líquido (VPL)

Para Fleischer (1973), o método do Valor Presente Líquido tem como característica essencial o desconto para o valor presente de todos os fluxos de caixa esperados, esses fluxos são descontados usando-se a Taxa Mínima de Atratividade.

O Valor presente líquido é a somatória de todos os valores do fluxo de caixa (saídas previstas mais receitas estimadas) no “instante zero”. Ou seja, é necessário “levar” todos os valores do fluxo de caixa até o instante zero, utilizando-se uma determinada taxa de atratividade. Se todos os valores estiverem no mesmo instante de tempo, será então possível somá-los, a esta soma chamamos valor presente líquido. A Taxa Interna de Retorno, entretanto, é a taxa de atratividade que torna a soma desses mesmos valores igual a zero. (Antonik, 2001, P.15)

Na prática trata-se em trazer para o presente, ou seja, para o tempo em que se iniciou o projeto todas as despesas e receitas de capital esperados, a uma determinada taxa de juros que reflita os juros de mercado.

Segundo Casarotto Filho (1994), este método (VPL), normalmente é utilizado nas análises de investimentos isolados, que envolvam o curto prazo ou que tenham baixo número de períodos.

$VPL > 0 \Rightarrow$  indica que o projeto deve ser aceito.

$VPL < 0 \Rightarrow$  indica que o projeto deve ser rejeitado.

O investimento de VPL começa um período antes da data do fluxo de caixa de valor 1 e termina com o último fluxo de caixa na lista. O cálculo de VPL baseia-se em fluxos e caixa futuros, se o seu primeiro fluxo de caixa ocorrer no início do primeiro período, o primeiro valor deverá ser incluído ao resultado VPL, e não nos valores de argumentos.

Se n for o número de fluxos de caixa na lista de valores, a fórmula para VPL será:

$$VPL = -C_0 + \left( \frac{Cf_1}{(1 + TMA)^1} + \frac{Cf_2}{(1 + TMA)^2} + \frac{Cf_3}{(1 + TMA)^3} + \frac{Cf_n}{(1 + TMA)^n} \right)$$

VPL = Valor Presente Líquido

$C_0$  = Valor do Investimento no momento 0.

$Cf_1, Cf_2, Cf_3, Cfn$  = Fluxo de Caixa nos períodos 1,2,3, n...

TMA = Taxa Mínima de Atratividade ou Taxa de Desconto.

$n$  = Período (tempo), 1,2,3, n...

c) Valor presente líquido anualizado (VPLa)

Quando se quer comparar dois ou mais projetos com vidas úteis distintas, utiliza-se normalmente o método do VPL anualizado. Esse método basicamente calcula o VPL de cada projeto, como descrito acima, e depois distribui esse VPL ao longo da vida útil do projeto a uma determinada taxa (Custo de capital ou Custo de oportunidade). Esse VPL anualizado pode ser comparado entre projetos de vidas úteis distintas.

Para projetos com horizontes de planejamento longos, a interpretação do valor monetário do VPL apresenta também dificuldades para comparação. Uma alternativa é pensar em termos de um VPL médio (equivalente) para cada um dos períodos (anos) do projeto. É mais fácil para o decisor raciocinar em termos de ganho por período (o mesmo do conceito contábil de lucro por período) do que em termos de ganho acumulado ao longo de diversos períodos.

Tem-se então, que o retorno observado no VPL pode ser distribuído ao longo do tempo, através de uma série uniforme.

A fórmula para o cálculo do VPLa é apresentada a seguir:

$$VPLa = VPL \left( \frac{i (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1} \right)$$

VPL = Valor presente líquido

$i$  = Taxa de juros a 6%

$n$  = período das atividades em “n” anos

O raciocínio em termos de ganho é considerado por período. Enquanto o VPL representa o ganho para um horizonte de planejamento, o VPLa apresenta o ganho por ano, ou seja, usa-se uma série uniforme equivalente para representar o ganho do projeto. O VPLa tem a mesma deficiência do VPL, isto é, apresenta o ganho em valores absolutos enquanto a prática financeira o faz em forma de taxa (medida relativa).

d) Retorno sobre o investimento (ROI)

O ROI deriva da taxa equivalente ao Índice Benefício / Custo (IBC), para cada período do projeto. É um indicador de mais fácil interpretação, pois está na mesma unidade de tempo da TMA, isto é, anual.

O seu conhecimento antecipado tem um impacto importante não só no seio da organização que gere o processo de investimento, como também junto de potenciais investidores.

$$\text{ROI} = \text{Lucro líquido} \div \text{Investimentos},$$

e) Taxa interna de retorno (TIR)

A Taxa Interna de Retorno é o instrumento preferido dos empresários, quando se trata de análise de projetos. Acredita-se que isso se deva à simplicidade de raciocínio em termos de taxas, ao contrário do entendimento dos montantes financeiros resultantes da aplicação do Valor Presente Líquido.

A taxa interna de retorno é a taxa de juros que iguala em determinado momento do tempo o valor presente das entradas com o das saídas previstas de caixa, assim, ela torna a somatória dos valores atuais dos fluxos de caixa igual a “zero”. A taxa interna de retorno é o método de análise de investimento mais utilizado entre todos os métodos, pela facilidade de aplicação e parametrização. É muito fácil raciocinar em termos de taxas, pois basta comparar a taxa de

retorno do projeto com as taxas de mercado, ou seja, os investimentos são considerados rentáveis quando apresentam taxas compatíveis com os níveis exigidos no mercado.

É a taxa que torna o Valor Presente Líquido (VPL) de um fluxo de caixa igual a zero.

A TIR seria a taxa “i” que tornasse verdadeira a sentença:

$$VPL = -C_0 + \left( \frac{Cf_1}{(1 + TMA)^1} + \frac{Cf_2}{(1 + TMA)^2} + \frac{Cf_3}{(1 + TMA)^3} + \frac{Cf_n}{(1 + TMA)^n} \right) = 0$$

A TIR tanto pode ser usada para analisar a dimensão retorno como também para analisar a dimensão risco.

Na dimensão retorno ela pode ser interpretada como um limite superior para a rentabilidade de um projeto de investimento.

$$(1+TMA) \times (1+ROI) - 1 < TIR$$

$TIR > TMA$  indica que há mais ganho no projeto do que na TMA.

Informações relevantes sobre a TIR:

- a) pela dimensão risco, a informação da TMA é mais relevante;
  - b) pode ser interpretada como sendo o limite superior da variabilidade da TMA;
  - c) se a TMA for igual à TIR, então o ganho do projeto será igual a zero;
  - d) se a TMA for maior que a TIR, então a empresa estará em melhor situação não investindo no projeto (o risco do projeto aumenta segundo a proximidade dessas taxas).
- f) Período de recuperação do investimento (Payback)

O payback mede o tempo necessário para que a somatória das parcelas seja igual ao investimento inicial.

Este método é bastante utilizado para determinar a atratividade de um investimento. Considerando que o maior objetivo de um projeto é o lucro e não o tempo de recuperação do capital investido, este método ignora qualquer ocorrência além do período final em que o capital foi recuperado. Assim ele pode fornecer informações de interesse, principalmente quando o futuro é altamente incerto e o interesse em recuperar o investimento inicial é o mais rápido possível, mas este método deve ser usado somente para fornecer informações adicionais.

Vantagens no uso do Payback:

- a) o fato de ser bastante simples no seu cálculo e de fácil compreensão;
- b) fornece uma ideia do grau de liquidez e risco do projeto;
- c) em tempo de grande instabilidade e pelo razão anterior, a utilização desse método, é uma forma de aumentar o grau de segurança dos negócios da empresa;
- d) adequado a avaliação de projetos com contexto de risco elevado;
- e) adequado a avaliação de projetos com vida limitada.

Existem, no entanto, algumas desvantagens no método *Payback*, as quais são descritas a seguir:

- a) falta relação com as consequências do investimento além do final do período de recuperação;
- b) o método não leva em consideração a Taxa Mínima de Atratividade;
- c) o método não leva em consideração a vida do investimento, tornando-se mais difícil seu uso quando o investimento inicial se der por mais de um ano ou quando os projetos comparados tiverem investimentos iniciais diferentes.

g) Período de recuperação atualizado ou payback descontado

Este método tem vantagem em relação ao *Payback* porque ele questiona quantos períodos serão necessários para o projeto ser aceito, em termos de valor presente líquido. Isto quer dizer

que é dada uma ponderação igual a todos os fluxos, antes do período limite, que calcula o tempo de Payback ajustando os fluxos de caixa por uma taxa de desconto, mas, ele continua a não considerar os fluxos de caixa que ocorrem após o período.

## **2.6 - CONCEITO DE FLUXO DE CAIXA**

Para Assaf Neto e Silva (1997) o fluxo de caixa é um instrumento que relaciona os ingressos (entradas) e saídas (desembolsos) de recursos monetários no âmbito de uma empresa em determinado intervalo de tempo.

Segundo Marion (1998) a demonstração de Fluxo de Caixa (DFC) indica a origem de todo o dinheiro que entrou no caixa, bem como a aplicação de todo o dinheiro que saiu do caixa em determinado período, e ainda, o resultado do fluxo financeiro.

Segundo Martins (2001, p. 275) “O fluxo de caixa é tido como aquele que melhor revela a efetiva capacidade de geração de riqueza de determinado empreendimento”, este traz o valor presente de benefícios futuros esperados, a uma taxa de desconto apropriada.

Um fluxo de caixa pode ser apresentado em forma de tabela ou gráfico como uma previsão de entradas e saídas de uma empresa, projeto, família ou de um empréstimo isolado. Por convenção, em representações gráficas de um fluxo de caixa, setas para cima representam entrada e setas para baixo representam saída de recursos.

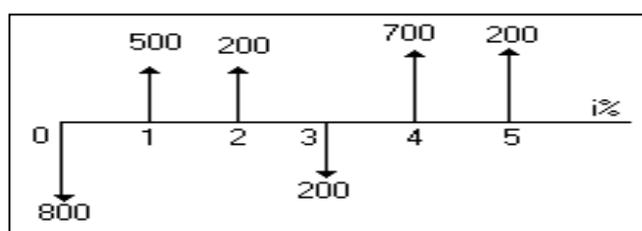
Portanto, a representação gráfica do fluxo de caixa apresenta:

- a) entradas de dinheiro ou bens mensuráveis – deverão ser representadas com setas para cima e irão indicar valores recebidos, devolvidos ou retornos;
- b) saídas de dinheiro ou bens mensuráveis - deverão ser representadas com setas para baixo e irão indicar valores emprestados ou investidos;

- c) o período de tempo em que a situação ocorre – este deverá ser representado por uma linha reta, um eixo horizontal, indicando o período de tempo, que deverá se iniciar a partir da data "zero", data inicial ou época inicial e se prolongará, de acordo com os períodos em que se realizarem as entradas ou saídas de dinheiro. Este período poderá ser em qualquer intervalo de tempo (horas, dias, meses, anos, etc.), dependendo única e exclusivamente da situação;
- d) costuma-se representar logo abaixo do eixo horizontal, as datas de referência do problema que estiver sendo estudado (data zero, data um, etc.).

Pode-se resumir o conceito do fluxo de caixa, como sendo a forma de representar graficamente as entradas e saídas de dinheiro durante certo intervalo de tempo (horas, dias, meses, anos, etc.) através de uma linha horizontal, de modo que, as entradas serão representadas com setas perpendiculares ao eixo horizontal com sentido para cima e as saídas com setas perpendiculares ao eixo horizontal com sentido para baixo, conforme representado na figura 2.7:

**Figura 2.7 - Representação do Diagrama de Fluxo de Caixa**



Fonte: Autor.

O diagrama da figura acima representa um projeto, que envolve investimento inicial de 800, pagamento de 200 no terceiro ano e que produz receitas de 500 no primeiro ano, 200 no segundo, 700 no quarto e 200 no quinto ano.

### 2.6.1 – Fluxos de caixa descontado

Uma empresa é avaliada por sua riqueza econômica expressa a valor presente, dimensionada pelos benefícios de caixa esperados no futuro e descontados por uma taxa de atratividade que reflete o custo de oportunidade dos vários provedores de capital. Esta definição é conhecida como fluxo de caixa descontado. (ASSAF NETO, 2003, p. 586)

O valor da empresa através do fluxo de caixa descontado pode ser obtido pela seguinte fórmula:

$$VE = \frac{FCL (ano 1)}{(1 + r)} + \frac{FCL (ano 2)}{(1 + r)^2} + \frac{FCL (ano 3)}{(1 + r)^3} + \dots + \frac{FCL (ano n)}{(1 + r)^n}$$

Onde:

$FCL$  = Fluxo de Caixa

$r$  = taxa de desconto

$n$  = período

Basicamente, o método do fluxo de caixa descontado, se baseia na teoria de que todo projeto ou negócio, depende dos benefícios futuros que irá produzir, descontados para um valor presente, através de uma taxa de desconto apropriada, a qual reflita os riscos inerentes aos fluxos estimados. Considerando que as empresas não possuem prazo de vida determinado dado o princípio da continuidade, o cálculo de seu valor é baseado na estimativa de fluxos infinitos. Dessa forma, o valor em um instante de tempo “t”, é o somatório dos valores presentes dos fluxos futuros, descontados por uma taxa que representa a taxa de retorno requerida.

Ao descontar um fluxo de caixa, convertem-se em valor presente todos os valores futuros de entradas e saídas de caixa e habilita-se o usuário a fazer várias outras operações, tais como:

- a) convertidos os fluxos de caixa em valor presente, podem-se fazer operações com esses valores e compará-los entre si;
- b) se os valores presentes são estimados de forma correta, o usuário deverá ficar indiferente entre o fluxo de caixa futuro e o valor presente daquele fluxo de caixa.

A soma dos fluxos de caixa futuros descontados por uma taxa de juros determina o valor atual (ou presente) do ativo. Podendo o método ser aplicado a qualquer ativo que gere fluxo de caixa.

O valor presente de um fluxo monetário diminuirá com os aumentos da taxa de desconto e continuará diminuindo, ainda mais no futuro quando o fluxo de caixa ocorrer.

Neste capítulo buscou-se discorrer sobre os fundamentos que nortearam a modelagem do software através do *Design Science*. No capítulo seguinte, devido a importância para este trabalho, será aprofundado a definição conceitual do modelo de priorização de projetos de inovação em processos.

## CAPÍTULO 3 – MODELO PARA PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS DE INOVAÇÃO

Algumas definições operacionais da pesquisa, tais como inovação, funil de inovação e projetos, foram exploradas no capítulo “Inovação de Processos”, porém, antes de apresentar os modelos é relevante discorrer sobre outros conceitos que se entendem relevantes para a presente pesquisa.

### 3.1 – CONCEITOS OPERACIONAIS DA PESQUISA

*Design Science* – Para Sanches, Meirelles e De Sordi (2011), o termo *Design Science* é escolhido para destacar a orientação do novo conhecimento ao design (de soluções de problemas do mundo real) e as ferramentas necessárias para ações adequadas de domínio dos profissionais.

**Artefato** - No senso-comum, artefato é algo criado pelo homem com alguma finalidade prática. Cientificamente, de acordo com Sanches, Meirelles e De Sordi (2011), artefato é tudo o que não é natural, é algo construído pelo homem. Os princípios do *Design Science* têm suas raízes na engenharia das coisas artificiais e os Sistemas de Informação são um perfeito exemplo de sistemas artificiais. São implementados dentro de uma organização com o objetivo de incrementar sua eficiência.

**Processo** – Segundo Gonçalves (2000), na concepção mais frequente, processo é qualquer atividade ou conjunto de atividades que toma um input, adiciona valor a ele e fornece um output a um cliente específico. Os processos utilizam os recursos da organização para oferecer resultados objetivos aos seus clientes. Mais formalmente, um processo é um grupo de atividades

realizadas numa sequência lógica com o objetivo de produzir um bem ou um serviço que tem valor para um grupo específico de clientes.

**Tomada de decisão** - Para Oliveira (2004), nada mais é do que a conversão das informações em ação, assim sendo, decisão é a ação tomada com base na apreciação de informações. Decidir é recomendar entre vários caminhos alternativos que levam a determinado resultado. As decisões são escolhas tomadas com base em propósitos, são ações orientadas para determinado objetivo e o alcance deste objetivo determina a eficiência do processo de tomada de decisão.

Mintzberg e Westley (2001), definem que no processo racional para tomada da decisão, identifica-se os processos de percepção, diagnóstico, busca e escolha das alternativas e implementação da decisão escolhida.

**Micro e pequena empresa** – De acordo com lei complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006 no capítulo II - Da Definição de Microempresa e de Empresa de Pequeno Porte:

I – no caso das microempresas, o empresário, a pessoa jurídica, ou a ela equiparada, aufera, em cada ano-calendário, receita bruta igual ou inferior a R\$ 240.000,00 (duzentos e quarenta mil reais);

II – no caso das empresas de pequeno porte, o empresário, a pessoa jurídica, ou a ela equiparada, aufera, em cada ano-calendário, receita bruta superior a R\$ 240.000,00 (duzentos e quarenta mil reais) e igual ou inferior a R\$ 2.400.000,00 (dois milhões e quatrocentos mil reais).

No próximo item a definição do modelo para priorização dos projetos de inovação será abordada, pois possui fundamental importância para que o software fosse desenvolvido.

### 3.2 – MODELO DE PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS DE INOVAÇÃO

Uma maneira conhecida utilizada para avaliar projetos de inovação em processos, se chama SMART, que conforme Prather (2005) não atende adequadamente às inovações radicais, conforme quadro 3.1:

**Quadro 3.1 - Critérios para priorizar projetos**

Critério SMART	Inovação incremental (aperfeiçoando o sistema)	Inovação radical (mudando o sistema).
<i>Specific</i> (específico)	Objetivos bem claros e definidos nos nossos processos de trabalho e foco no objetivo definido	Objetivos claramente definidos restringem nosso pensamento e atua para nos manter “na caixa”.
<i>Measurable</i> (mensurável)	Facilmente mensurável, desta maneira podemos acompanhar o progresso, por exemplo, em custo e produtividade.	A necessidade de definir métricas nos leva a definir objetivos com retornos de curto prazo e isto trabalha contra a inovação perdendo a perspectiva de longo prazo.
<i>Achievable</i> (atingível)	Os objetivos devem estar no reino das possibilidades conhecidas aumentando a probabilidade de alcançar o objetivo.	Se o objetivo deve ser atingível, então aquelas ideias “fora da caixa” que possuem um grande potencial, que inicialmente não vão bem não serão implementadas.
<i>Realistic/Relevant</i> (realista/relevante)	Os objetivos devem ser realísticos e relevantes para a situação em questão. Objetivos não realistas não serão permitidos.	Se os objetivos precisam ser realistas e relevantes para o problema estabelecido, desvios ocasionais não poderão ser investigados e transformados em “acidentes felizes” que conduzem a muitas inovações radicais (ex.: penicilina, <i>nutrasweet</i> e <i>scotch guard</i> ).
<i>Tangible/Time-bound</i> (tangível/no tempo certo)	A pressão do tempo auxilia na realização. Ele conduz a tomadas de decisão e ação.	A pressão do tempo força a uma estrada mais curta e mais segura, alcançando os prazos, mas, perdendo as inovações radicais inesperadas. O luxo de “brincar com as ideias” não existem.

Fonte: Prather (2005)

Um exemplo de uma das maiores empresas do Brasil – Petrobrás – citada por Leite (2008) descreve o modelo utilizado para priorização dos projetos:

Para cada área tecnológica e programa existe um comitê Tecnológico Operacional (CTO), que anualmente define os novos projetos dentro da sua área de conhecimento, conforme itens abaixo:

- a) projetos que propõem inovação incremental ou radical são avaliados e para projetos embrionários é utilizado um formulário chamado proposição preliminar de projeto (PPP);
- b) como critérios principais para avaliação dos projetos, são considerados dois eixos: coerência com a estratégia *versus* atratividade do projeto. O parâmetro coerência com a estratégia é essencial, pois se certifica que o projeto proposto é aderente às orientações do Planejamento Estratégico da empresa e do Plano das Áreas de Negócio, ou seja, se está suportando o *core business*<sup>9</sup> da empresa. Para atratividade são avaliados os atributos: pontuação, economicidade, benefício, potencial/custo, competitividade, exequibilidade, prazo de implantação dos resultados, probabilidade de sucesso, abrangência, inovação, impacto ambiental e segurança operacional.

Na priorização de projetos de inovação, existem vários fatores técnicos relacionados ao projeto em si e seu gerenciamento, que devem ser levados em conta antes de serem aprovados. Martino (1995, p. 91) cita os principais fatores:

- a) Probabilidade técnica de sucesso;
- b) Existência de um patrocinador interno;
- c) Competência interna para desenvolver o projeto (conhecimento da disciplina);
- d) Grau de comprometimento interno;
- e) Grau de competição interna por recursos;
- f) Mérito intrínseco da pesquisa;
- g) Potencial para posicionamento estratégico;
- h) Estágio de inovação;
- i) Fonte da proposição do projeto.

Seja qual for a linha adotada para selecionar os projetos de inovação em processos, estes devem ser selecionados buscando o equilíbrio entre inovações incrementais e radicais estando

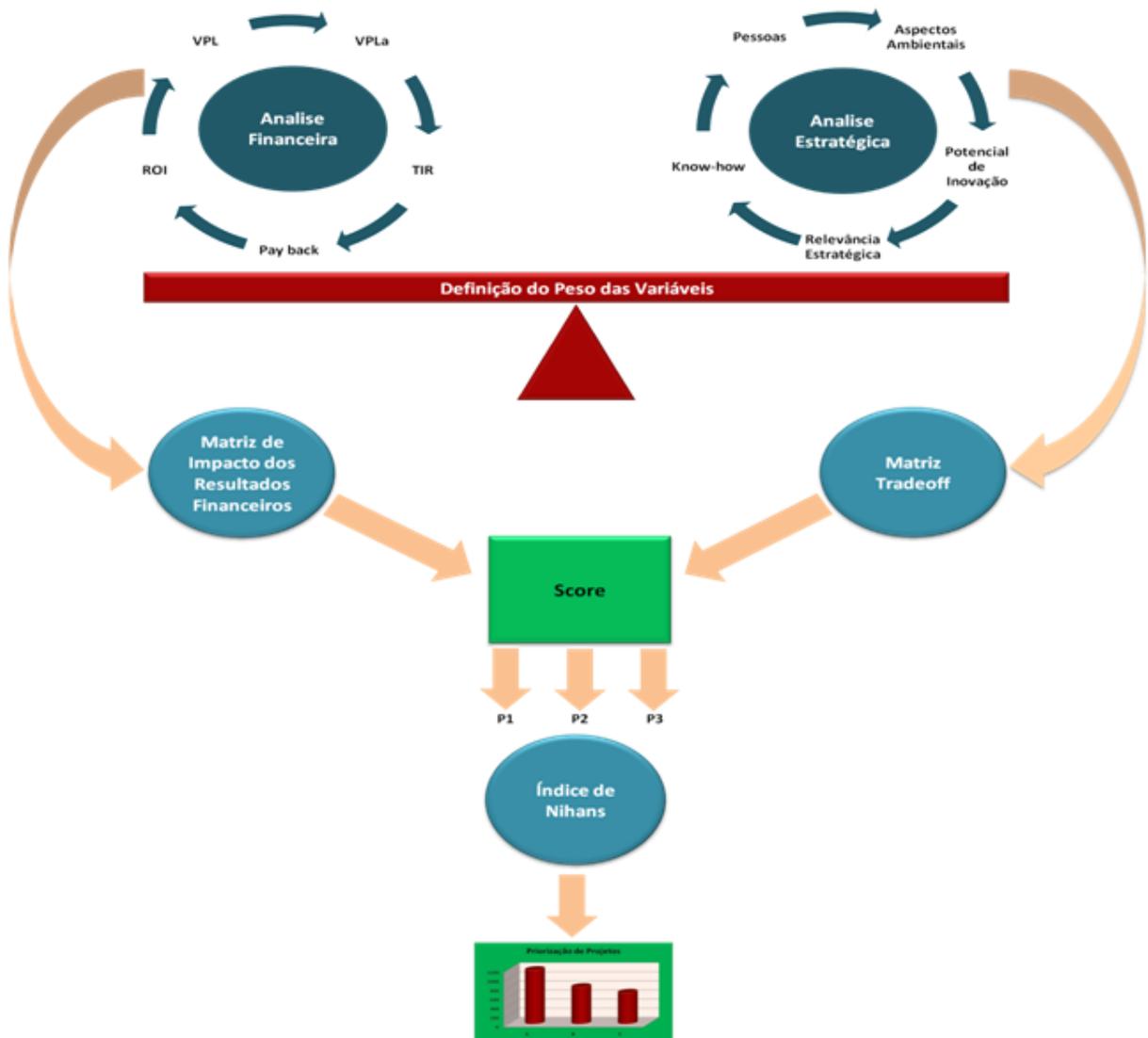
---

<sup>9</sup> *Core business* significa núcleo do negócio, “decorre do conjunto de produtos, segmentos de clientes e tecnologias com os quais uma empresa pode gerar a maior vantagem competitiva possível.” Zook (2012, p.1)

estrategicamente alinhados. Segundo Longanezi, Coutinho, e Bomtempo (2008), com tamanha gama de opções, cada empresa deve escolher ou mesmo desenvolver um método de seleção e priorização de projetos de inovação que seja adequado às suas necessidades e que estejam de acordo com as competências existentes na empresa e considere a estratégia pretendida.

A criação do artefato, objeto desta pesquisa, cuja proposta é a criação de um funil de inovação pode ser observado na figura abaixo:

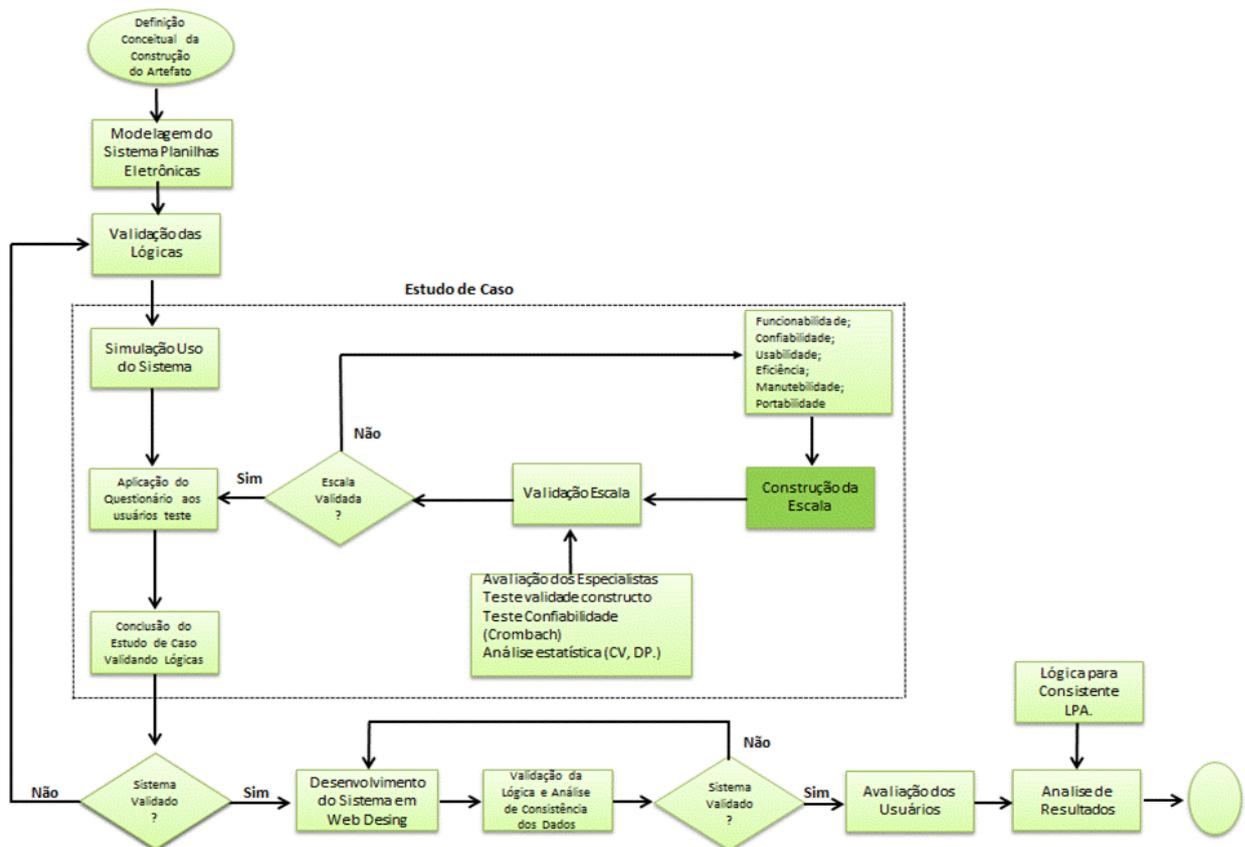
**Figura 3.1 - Arquétipo do funil de inovação objeto da pesquisa**



Fonte: Autor

Para que o artefato fosse desenvolvido e validado foi necessário o cumprimento de várias etapas conforme sugere o *Design Science*. Na próxima figura pode ser observado o fluxograma com a sequencia lógica das atividades desenvolvidas:

Figura 3.2 - Fluxograma para construção do artefato



Fonte: Autor

Na continuidade será apresentada a metodologia utilizada para a construção do artefato, descrevendo detalhadamente as etapas acima nominadas.

## CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DO ARTEFATO

Para Hevner et al. (2004), o Design Science é inerentemente um processo de resolução de problemas. O princípio fundamental da pesquisa utilizando o *Design Science* é que o conhecimento e compreensão de um problema e sua solução são adquiridos na construção e aplicação de um artefato.

A construção do artefato foi norteada pelas sete diretrizes do *Design Science* citadas no item 4.1.

Como, por definição do próprio *Design Science*, o artefato foi criado para resolver um problema importante da organização, permitindo a sua implementação e aplicação em um domínio apropriado.

O artefato em questão foi desenvolvido utilizando-se um software de planilhas eletrônicas, com elementos estatísticos apropriados para gerar um funil de inovação.

### 4.1 – DIRETRIZES SEGUIDAS

Para a confecção do artefato que aqui se propõe atendeu-se às seguintes diretrizes, conforme Hevner *et al.* (2004).

- **Diretriz 1:** Descreve o artefato objeto de estudo. De acordo com o método *Design Science* o artefato pode ser um constructo / um modelo / um método / um protótipo / um simulador. No presente caso, tratou-se da construção de um método para priorização de projetos de inovação em processos.

- **Diretriz 2:** Demonstra que o problema é motivador, interessante e a sua solução é útil para os usuários. Definiu-se comunidade de praticantes/profissionais beneficiados. O artefato foi desenhado para ser uma ferramenta auxiliar na tomada de decisão dos gestores e donos de negócios que possuem recursos limitados frente a vários projetos possíveis. A análise de viabilidade econômica, junto ao posicionamento estratégico da MPE permite uma decisão holística e com os olhos voltados para o futuro.
- **Diretriz 3:** Demonstra como o artefato foi avaliado. Definiu-se que o método adequado foi o estudo de campo: buscou-se monitorar o uso do artefato em múltiplos processos. Para avaliar o artefato foram utilizadas empresas MPE's que possuíam vários projetos de inovação de curto e médio prazo, onde a priorização torna-se necessária.
- **Diretriz 4:** Mostra que a pesquisa efetivamente contribui para a área de conhecimento do artefato, mostra quais são as contribuições inovadoras e interessantes que a pesquisa proporciona e qual os resultados que podem ser feitos à base de conhecimentos existentes. Conforme Sanches, Meireles e De Sordi (2011), um valor agregado do *Design Science* para sociedade como um todo é o seu importante papel como meio de aproximação entre teoria e prática, entre academia e sociedade, e entre acadêmicos e praticantes. A abordagem *Design Science*, quando corretamente praticada, apresenta grande potencial para valorização da produção científica junto à sociedade em temas de aplicação.
- **Diretriz 5:** A Pesquisa por meio de *Design Science* foi aplicada com métodos rigorosos, seja na construção ou avaliação do projeto do artefato. O rigor é avaliado frequentemente pela aderência da pesquisa a uma apropriada coleção de dados e às análises técnicas corretas. Desta forma a pesquisa mostra o desempenho ao qual o artefato aderiu. Foram especificados indicadores de desempenho do artefato e foi analisada a satisfação dos usuários praticantes/profissionais que testaram o artefato.
- **Diretriz 6:** Mostra que se fez uso eficiente de recursos, que o artefato é a melhor solução num dado espaço-tempo. Independente do tamanho da empresa, o planejamento para o melhor uso dos recursos disponíveis é fundamental para que a empresa obtenha êxito, melhorando sua rentabilidade e competitividade. É preciso crescer com responsabilidade e dar passos seguros em relação ao futuro. A racionalidade na priorização de projetos de inovação em processo, através do uso do artefato é uma ferramenta adicional, para que o processo de decisão se torne mais assertivo.

- **Diretriz 7:** Além da própria dissertação, adotou-se uma comunicação múltipla dos resultados obtidos destinada a ao público alvo (MPE's do AUJ).

A partir do item 4.2 descreve-se os procedimentos adotados para a construção do artefato e suas funcionalidades, bem como todos os métodos estatísticos utilizados. Descreve-se também um manual de preenchimento das planilhas para que o resultado ocorra sem distorções.

## 4.2 – DEFINIÇÕES DO MODELO DE PONTUAÇÃO

O uso do software baseia-se na definição de uma pontuação entre as variáveis estratégicas e financeiras que permita que todos os projetos sejam comparados de maneira equivalente.

Antes de iniciar o processo de priorização o usuário define qual o peso das variáveis financeiras e estratégicas na sua tomada de decisão conforme figura 4.1:

**Figura 4.1 - Peso das variáveis financeiras e estratégicas**

<b>Peso variáveis financeiras</b>	<b>90,00%</b>
<b>Peso variáveis estratégicas</b>	<b>10,00%</b>

Fonte: Autor

O peso varia para cada organização e o mesmo valor deve ser mantido durante a avaliação de todos os projetos da rodada, evitando assim distorções. Esta opção permite que o usuário adapte o artefato à cultura da sua empresa. Desta maneira, fica a critério da empresa, determinar o impacto das variáveis na tomada de decisão. O percentual de peso das variáveis financeiras pode ir de 0 a 90%.

Para obtenção da pontuação das variáveis estratégicas utilizou-se a escala de comparação pareada denominada *trade-off* com pivô, onde os respondentes são solicitados a comparar duas posições estratégicas, pontuando a relação existente entre ambas.

A matriz *trade-off* (MTO) força o respondente ou pesquisado a fazer escolhas: desta forma possibilita saber, em condições conflituosas, o que o respondente valoriza. Para estruturar a matriz é necessário entender que todas as variáveis devem ser comparadas.

Sanches e Meireles (2009, p.44), conceituam a escala *trade-off* da seguinte maneira:

A escala *trade-off* é uma importante ferramenta para se determinar a preferência de um conjunto de pessoas em relação a um dado conjunto de variáveis. Pode ser também utilizada para que se possa obter a preferência quanto a determinados quesitos, de qualquer conjunto de pessoas, incluindo funcionários.

A análise *trade off* com pivô compara por meio de um critério (pivô) os demais. Aos demais critérios se dá o peso comparativo tendo sempre como referência o critério pivô.

Na figura 4.2, segue modelo de como fica a estrutura da matriz *trade off* com Pivô.

**Figura 4.2 - Estrutura da matriz trade off**

R1	R	S	R2	RTO	IRTO
O resultado do projeto influencia a posição competitiva da empresa	7,00	7	As condições ambientais podem ser impactadas pela implementação do projeto	1,00	1,00
	7,00	5	A qualidade de vida das pessoas envolvidas diretamente pelo projeto pode ser afetada	1,40	0,71
	7,00	6	As condições de segurança para o trabalhadores pode ser afetada	1,17	0,86
	7,00	8	As Soluções tecnológicas aplicadas são capazes de melhorar o desempenho atual de processos, produtos e serviços	0,88	1,14
	7,00	12	Para conduzir o projeto as pessoas precisarão estar capacitadas	0,58	1,71
	7,00	3	O projeto oferece risco ao negócio principal da empresa	2,33	0,43
	7,00	4	O projeto esta alinhado ao planejamento estratégico da empresa	1,75	0,57
	7,00	9	O projeto gera valor ao cliente	0,78	1,29

Fonte: Autor

No exemplo acima a coluna R1 é a variável que será comparada com as demais. Neste caso considerou-se “O resultado do projeto influencia a posição competitiva da empresa” como pivô. A esse critério na Coluna R atribui-se o peso 7 (valor pivô) e aos demais critérios se dá o peso comparativo tendo como referência o critério pivô. A atribuição dos pesos comparativos a R1 é feito na coluna S.

Por questões de equivalência o número atribuído à variável comparativa pode ir de 1 a 14.

A comparação consistente das variáveis, que permitem que cada variável seja comparada com as outras de maneira sucessiva até que todas sejam comparadas. O número de comparações para uma matriz que possui cinco variáveis está representado na tabela 4.1:

**Tabela 4.1 - Número de comparações para uma matriz que possui cinco variáveis**

Variável	Compara-se
1	2,3,4,5
2	3,4,5
3	4,5
4	5

Fonte: Adaptado de Sanches e Meireles (2009)

O número de comparações possíveis para a MTO ocorre da seguinte forma:

$$\frac{n(n-1)}{2} \text{ com 5 variáveis teríamos } \frac{5(5-1)}{2} = 10 \text{ comparações.}$$

Após a comparação é efetuado a ponderação também consistente dos dados, o cálculo se dá na coluna RTO (relação *trade-off*) que corresponde a divisão do valor R/S. Já na coluna IRTO calcula-se o inverso de RTO, ou seja S/R.

Após a obtenção da pontuação transfere-se os dados para uma matriz de priorização aonde a RTO e IRTO são cruzadas conforme figura 4.3:

Figura 4.3 - Matriz de priorização

Matriz de priorização	O resultado do projeto influencia a posição competitiva da empresa	As condições ambientais podem ser impactadas pela implementação do projeto	A qualidade de vida das pessoas envolvidas diretamente pelo projeto pode ser afetada	As condições de segurança para o trabalhador pode ser afetada	As Soluções tecnológicas aplicadas são capazes de melhorar o desempenho atual de processos, produtos e serviços	Para conduzir o projeto as pessoas precisarão estar capacitadas	O projeto oferece risco ao negócio principal da empresa	O projeto esta alinhado ao planejamento estratégico da empresa	O projeto gera valor ao cliente	SOMA
O resultado do projeto influencia a posição competitiva da empresa		1,00	1,40	1,17	0,88	0,58	2,33	1,75	0,78	9,886
As condições ambientais podem ser impactadas pela implementação do projeto	1,00		1,40	1,17	0,88	0,58	2,33	1,75	0,78	9,886
A qualidade de vida das pessoas envolvidas diretamente pelo projeto pode ser afetada	0,71	0,71		0,83	0,63	0,42	1,67	1,25	0,56	6,776
As condições de segurança para o trabalhador pode ser afetada	0,86	0,86	1,20		0,75	0,50	2,00	1,50	0,67	8,331
As Soluções tecnológicas aplicadas são capazes de melhorar o desempenho atual de processos, produtos e serviços	1,14	1,14	1,60	1,33		0,67	2,67	2,00	0,89	11,441
Para conduzir o projeto as pessoas precisarão estar capacitadas	1,71	1,71	2,40	2,00	1,50		4,00	3,00	1,33	17,662
O projeto oferece risco ao negócio principal da empresa	0,43	0,43	0,60	0,50	0,38	0,25		0,75	0,33	3,665
O projeto esta alinhado ao planejamento estratégico da empresa	0,57	0,57	0,80	0,67	0,50	0,33	1,33		0,44	5,221
O projeto gera valor ao cliente	1,29	1,29	1,80	1,50	1,13	0,75	3,00	2,25		12,996
										85,865

Fonte: Autor

O somatório horizontal na matriz de priorização, demonstra qual variável estratégica é mais impactante, entretanto, para a formação da pontuação é avaliado o somatório geral de todas as linhas, que adicionado à pontuação das variáveis financeiras fornecerá a pontuação total do projeto.

Complementando a pontuação obtida através da RTO para as variáveis estratégicas, o usuário obtém automaticamente os pontos oriundos da planilha financeira, consequência esta, do preenchimento dos dados da própria planilha financeira, conforme figura 4.4:

Figura 4.4 - Resumo avaliação financeira do projeto

<b>Avaliação Financeira do Projeto</b>		
<b>Critérios</b>		<b>Pontuação das variáveis financeiras</b>
	<b>1337,142857</b>	<b>1170</b>
<b>VPL Anualizado</b>	<b>334,2857143</b>	<b>334,2857143</b>
<b>Positivo</b>	<b>x</b>	
<b>Negativo</b>		
<b>TIR Anual</b>	<b>334,2857143</b>	<b>334,2857143</b>
<b>Acima da taxa de atratividade</b>	<b>x</b>	
<b>Abaixo da taxa de atratividade</b>		
<b>Pay Back descontado (em meses)</b>	<b>334,2857143</b>	<b>167,1428571</b>
<b>&gt; 1 ano</b>		
<b>&gt;1 ano e &lt; 2 anos</b>		
<b>&gt;2 anos e &lt;4 anos</b>	<b>x</b>	
<b>&gt;4 anos</b>		
<b>ROI</b>	<b>334,2857143</b>	<b>334,2857143</b>
<b>Positivo</b>	<b>x</b>	
<b>Negativo</b>		

Fonte: Autor

Para obter os pontos, o software pondera o peso dado para cada variável financeira ou estratégica, conforme figura 4.4 e distribui estes pontos de maneira uniforme para o VPL, TIR anual, Payback descontado e ROI. Caso o VPL anualizado, TIR e ROI forem positivos receberão pontuação cheia, caso negativo não serão pontuadas. Para o Payback descontado a pontuação depende do tempo de retorno do capital investido.

Pela somatória dos pontos das variáveis financeiras e estratégicas o projeto assume uma pontuação que será comparada com os outros projetos para que possam ser categorizados e priorizados.

Para categorizar os projetos pela pontuação optou-se pela utilização do Índice de Nihans que de acordo com Meireles (2001) nada mais é que um estatístico classificador de elementos

capaz de dividir elementos numéricos em diversos subconjuntos. O índice de Nihans para uma sequência de números é calculado da seguinte maneira:

$$N = \frac{\sum x^2}{\sum x}$$

Após este entendimento aplicou-se esta fórmula para separar os projetos classificando-os por letras A, B, C e D

No exemplo alocado, de acordo com Meireles (2001) os passos necessários para categorizar os projetos ocorrem da seguinte forma:

**Passo 1:** Listar os elementos x em ordem decrescente

.Exemplo: 9, 8, 7, 6, 5, 4, 2

**Passo 2:** Calcular o Índice de Nihans de todos os elementos existentes:

- Inicialmente calcular o quadrado de cada elemento x: 81, 64, 49, 36, 25, 16, 4
- Calcular  $\sum x^2$  (= à soma dos resultados obtidos em I) = 275
- Calcular  $\sum x$  (= à soma dos elementos x listados no passo 1) = 41
- Calcular o índice de Nihans pela fórmula  $N = \sum x^2 / \sum x$ .

No nosso exemplo

$$N_A = \frac{\sum x^2}{\sum x} \quad N_A = \frac{275}{41} = 6,70$$

**Passo 3:** Marcar com a letra A todos os elementos que tenham valor igual ou superior ao  $N_A$  (índice Nihans para a classe A), que, no nosso exemplo corresponde aos valores: 9, 8, 7. Dizemos, portanto, que os elementos 9, 8 e 7 constituem a Classe A.

**Passo 4:** Calcular o Índice de Nihans dos elementos remanescentes, isto é, todos aqueles que não pertençam à classe A. Tais elementos são: 6, 5, 4, 2.

- Inicialmente calcular o quadrado de cada elemento x: 36, 25, 16, 4.
- Calcular  $\sum x^2$  (= à soma dos resultados obtidos em I) = 81.
- Calcular  $\sum x$  (= à soma dos elementos x listados no passo 4) = 17.

- Calcular o índice de Nihans pela fórmula  $N = \frac{\sum x^2}{\sum x}$ .

No nosso exemplo:

$$N_B = \frac{\sum x^2}{\sum x} \quad N_A = \frac{81}{17} = 4,76$$

**Passo 5:** Marcar com a letra B todos os elementos que tenham valor igual ou superior ao NB.

O mesmo procedimento aplica-se para a construção de mais subgrupos NC, ND e assim consecutivamente.

Conforme o exemplo acima é possível categorizar com coerência e harmonia os grupos escolhidos representados de maneira homogênea na quantidade adequada ao intuito da categorização. Neste trabalho os projetos de inovação em processos são categorizados em grupos A, B, C e D pela pontuação obtida na avaliação das variáveis estratégicas e financeiras.

### 4.3 – INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO DO ARTEFATO PARA O ESTUDO DE CASO

Este método foi utilizado no funil da inovação aplicado a projetos de inovação em processos.

O modelo para priorização de projetos de inovação em processos faz uso de cálculos matemáticos, para reforçar e/ou minimizar o impacto de cada item na tomada de decisão, podendo desta maneira adaptar-se às necessidades dos usuários. É fundamental que os responsáveis pelos projetos forneçam todas as informações necessárias para que a priorização atinja seu objetivo. A inconsistência ou falta de dados podem gerar resultados inadequados à empresa.

O modelo propõe avaliar os projetos de inovação em processos, observando as seguintes dimensões: financeira, concorrência, aspectos ambientais, pessoas, know-how da organização, potencial de inovação e relevância estratégica.

O software que proporcionará o funil de inovação está estruturado para que seu preenchimento seja de fácil entendimento. Abaixo segue a descrição dos campos que o usuário preencherá.

#### 4.4 – PREENCHIMENTO DA ANÁLISE DE INVESTIMENTO FINANCEIRO

Esta planilha tem por finalidade, a análise financeira do projeto, onde as informações serão lançadas, seguindo os critérios abaixo, conforme figura 4.5:

**Figura 4.5 - Análise de investimentos**

ANÁLISE DE INVESTIMENTOS		Nº Projeto	1
NOME DO PROJETO: 2			
EMPRESA	3		DATA
RESPONSÁVEL/LÍDER DO PROJETO	4	INTEGRANTES	5
1. OBJETIVO DO PROJETO:			
6			
1.1 DESCRIÇÃO DOS ITENS DE INVESTIMENTO:			
7			
2. SITUAÇÃO ATUAL/PROPOSTA:			
Situação Atual: 8			
Situação Proposta: 9			
3. PREMISSAS:			
10			

Fonte: Autor

**1. N° do Projeto:** neste campo deve ser preenchido o número do projeto em análise, seguindo a sequencia dos projetos da empresa.

**2. Nome do Projeto:** refere-se ao título do projeto em análise.

**3. Empresa:** nome da empresa.

**4. Responsável/líder do projeto:** nome do responsável pela implantação do projeto.

**5. Integrantes:** nome das pessoas que participam diretamente da implantação do projeto.

**6. Objetivo do projeto:** fazer uma breve descrição do objetivo do projeto, o que pretende ganhar com este projeto, quais pontos serão melhorados, etc.

**7. Descrição dos itens de investimentos:** quais serão os investimentos, máquinas e equipamentos, terrenos ou outro bem que venha ser adquirido.

**8. Situação atual:** A análise da situação atual tem como objetivo descrever o local ou situação onde o projeto é implementado.

**9. Situação proposta:** A análise da situação proposta tem como objetivo apresentar o que vai mudar se o projeto for implementado.

**10. Premissas.** Condições necessárias para que o projeto seja implementado.

Na próxima etapa os valores preenchidos devem estar isentos dos custos financeiros do projeto, utilizando somente valores do ativo, conforme figura 4.6:

**Figura 4.6 - Classificação dos itens de investimento**

4. CLASSIFICAÇÃO DOS ITENS:				
ITEM DE INVESTIMENTO	ANOS DEPRECIÁVEIS	VALOR EM R\$		
		ATIVO	DESPESAS	TOTAL
1 Terrenos e Urbanização - A	0			R\$ -
1 Terrenos e Urbanização - B	0			R\$ -
2 Prédios e Construções - A	25			R\$ -
2 Prédios e Construções - B	25			R\$ -
3 Máquinas Equipamentos e Instalações - A	10			R\$ -
3 Máquinas Equipamentos e Instalações - B	10			R\$ -
4 Veículos e utilitários - A	5			R\$ -
4 Veículos e utilitários - B	5	11	12	R\$ -
5 Informática e Sistemas - A	5			R\$ -
5 Informática e Sistemas - B	5			R\$ -
6 Móveis Utensílios e Ferramentas - A	10			R\$ -
6 Móveis Utensílios e Ferramentas - B	10			R\$ -
7 outros	-			R\$ -
<b>VALOR DO INVESTIMENTO SEM CUSTOS FINANCEIROS</b>		R\$ -	R\$ -	R\$ -

Fonte: Autor

**11. Ativo:** O preenchimento da coluna **ativo** deve ser realizada com os valores do investimento, de acordo com sua classificação, terrenos e urbanização, prédios e construções, máquinas, equipamentos e instalação, veículos e utilitários, informática e sistemas, móveis, utensílios e ferramentas e outros.

**12. Despesa:** É o gasto necessário para a obtenção de receita. Deve ser lançadas as despesas referentes à implantação do projeto, tais como instalação, serviços de apoio administrativo etc.

Nesta etapa, devem ser preenchidos os custos financeiros referente ao investimento, conforme figura 4.7:

**Figura 4.7 - Análise do custo financeiro**

5. CUSTO FINANCEIRO:		
Taxa de Atratividade ao Ano (Taxa de Desconto)		13
Carga Tributária ao Mês (% IR + % Adicional IR + % Contribuição Social)		14
Número de Parcelas para Amortização do Empréstimo(N)		15
Taxa de Juros Anual		16
Taxa de Juros Mensal Composta (I)		0,00%

Fonte: Autor

**13. Taxa de atratividade ao ano:** é uma taxa de juros que representa o mínimo que o investidor se propõe a ganhar quando faz um investimento, deve ser lançada em %.

**14. Carga tributária ao mês:** é o percentual de impostos sobre a renda que a organização obriga-se a pagar.

**15. Número de parcelas para amortização do projeto:** deve ser lançado o número de parcelas para amortização do projeto.

**16. Taxa de juro anual:** Custo do capital que a organização possui ou custo do capital para o projeto específico.

Nesta etapa da planilha é necessário apenas o preenchimento do mês da primeira parcela para amortização, o restante das variáveis é calculado automaticamente, demonstrando os resultados, conforme a figura 4.8:

**Figura 4.8 - Análise financeira**

6. ANÁLISE FINANCEIRA:			
ITEM DE INVESTIMENTO	PMT	Valor Futuro (FV)	Mês da 1ª Parcela para Amortização
1 Terrenos e Urbanização - A	0	R\$ -	
1 Terrenos e Urbanização - B	0	R\$ -	24
2 Prédios e Construções - A	0	R\$ -	
2 Prédios e Construções - B	0	R\$ -	
3 Máquinas Equipamentos e Instalações - A	0	R\$ -	
3 Máquinas Equipamentos e Instalações - B	0	R\$ -	
4 Veículos e utilitários - A	0	R\$ -	
4 Veículos e utilitários - B	0	R\$ -	
5 Informática e Sistemas - A	0	R\$ -	
5 Informática e Sistemas - B	0	R\$ -	
6 Móveis Utensílios e Ferramentas - A	0	R\$ -	
6 Móveis Utensílios e Ferramentas - B	0	R\$ -	
7 outros	0	R\$ -	
<b>VALOR MENSAL DE PARCELAS COM CUSTOS FINANCEIROS</b>		R\$ <b>17</b>	-
<b>VALOR DO INVESTIMENTO COM CUSTOS FINANCEIROS</b>		R\$ <b>18</b>	-
<b>PERÍODO DE ANÁLISE (VIDA ÚTIL DO PROJETO)</b>		<b>19</b>	<b>0 ANOS</b>
<b>VALOR PRESENTE LÍQUIDO (EM R\$)</b>		R\$ <b>20</b>	-
<b>VALOR PRESENTE LÍQUIDO ANUALIZADO (EM R\$)</b>		R\$	-
<b>TAXA INTERNA DE RETORNO ANUAL</b>		<b>21</b>	0,0%
<b>TAXA INTERNA DE RETORNO MENSAL</b>			0,0%
<b>PAYBACK (RETORNO DO INVESTIMENTO EM MESES)</b>		<b>22</b>	<b>0</b>
<b>RETORNO DO INVESTIMENTO (ROI)</b>		<b>23</b>	0,0%

Fonte: Autor

**17. Valor mensal de parcelas com custos financeiros:** este valor é calculado a partir do valor presente do ativo mais o custo do capital. Considera-se como amortização o conceito de parcelas iguais (PMT) pelo número de meses atribuído no item 15.

**18. Valor do investimento com custos financeiros:** este valor é o resultado da soma do total de parcelas com custos financeiros, obtém-se assim o valor futuro do investimento.

**19. Período de análise vida útil do projeto:** tempo de vida útil do bem em estudo.

**20. Valor presente líquido:** dimensiona o valor presente dos fluxos de caixa gerados pelo projeto, ao longo de sua vida útil.

**21. Taxa interna de retorno:** é a taxa de juros que se iguala em determinado momento do tempo, o valor presente das entradas, com o das saídas previstas de caixa.

**22. Payback:** tempo em meses que o investimento leva para ser amortizado considerando os custos financeiros.

**23. Retorno do investimento:** representa o retorno que determinado investimento oferece.

**24. Mês da primeira parcela para amortização:** neste campo deve ser informado em qual mês será realizado o pagamento da primeira parcela do investimento.

Nesta planilha devem ser preenchidos sob-regime mensal, as receitas obtidas pelo projeto. Os valores preenchidos nesta etapa são de fundamental importancia para o resultado exato do calculo, conforme figura 4.9:

**Figura 4.9 - Total de benefícios**

Total Benefícios / Entradas		0	0	0	0	0	0	0	0
Benefícios / Entradas de Caixa									
<b>25</b>									

Fonte: Autor.

**25. Benefícios/ entradas de caixa:** neste campo devem ser preenchidas as entradas de caixa (benefícios) que o projeto vai proporcionar, estes valores devem ser considerados mensais.

## 4.5 - PREENCHIMENTO DOS ELEMENTOS ESTRATÉGICOS PARA SELEÇÃO DOS PROJETOS

Esta planilha tem a função de fazer a priorização dos projetos, avaliando o posicionamento estratégico onde serão realizadas as análises da concorrência, aspectos ambientais, pessoas, *know-how* da organização, potencialidade de inovação e relevância estratégica. Para isto estes aspectos estão firmados através de proposições, conforme figura 4.10.

O usuário preenche na coluna “s” o peso comparativo entre a variável da coluna “R1”, com a variável da coluna “R2”, conforme figura 4.10:

**Figura 4.10 - Exemplo de seleção de projetos para variáveis estratégicas**

R 1	R	S	R 2	Relação	Pontuação
O resultado do projeto influencia a posição competitiva da empresa	7,00	3	As condições ambientais podem ser impactadas pela implementação do projeto	2,33	0,43
	7,00	4	A qualidade de vida das pessoas envolvidas diretamente pelo projeto pode ser afetada	1,75	0,57
	7,00	3	As condições de segurança para o trabalhadores pode ser afetada	2,33	0,43
	7,00	9	As Soluções tecnológicas aplicadas são capazes de melhorar o desempenho atual de processos, produtos e serviços	0,78	1,29
	7,00	10	Para conduzir o projeto as pessoas precisarão estar capacitadas	0,70	1,43
	7,00	8	O projeto oferece risco ao negócio principal da empresa	0,88	1,14
	7,00	12	O projeto esta alinhado ao planejamento estratégico da empresa	0,58	1,71
7,00	13	O projeto gera valor ao cliente	0,54	1,86	

Fonte: Autor

Após a montagem do portfólio de projetos de inovação em processos e a pontuação dos critérios definidos, obtêm-se quais os projetos classificados com A, B, C e D, em ordem decrescente de pontuação. Obtém-se também qual o valor necessário para o desenvolvimento dos projetos e qual o retorno do capital investido. Com estes dados, o responsável pela análise dos projetos encerra a fase do uso do funil de inovação, passando então para as outras etapas concernentes à implementação dos projetos priorizados.

É de grande importância que cada projeto tenha um sistema de acompanhamento das ações com um cronograma das principais etapas. A gestão da aplicação dos recursos deve ser transparente, possibilitando à organização provisionar e acompanhar os recursos empregados.

Adicionalmente, o sistema de acompanhamento das ações servirá como base para a gestão dos projetos, ficando o solicitante comprometido com o resultado que previu entregar.

O modelo proposto para priorização é uma ferramenta gerencial. Muitos projetos de inovação radical não seguem um modelo, dependendo então do nível de experiência, sensibilidade, visão holística dos membros do comitê e estratégia da empresa.

## **CAPÍTULO 5 – VALIDAÇÃO DAS LÓGICAS DE CÁLCULO DO ARTEFATO ATRAVÉS DE ESTUDO DE CASO**

Neste capítulo desenvolve-se a validação da planilha eletrônica e seus cálculos. Devido ao rigor necessário nesta fase, optou-se por fazer um estudo de caso inicial, que antecede a liberação do modelo para a construção do software.

### **5.1 - ESTUDO DE CASO AD'ORO S/A**

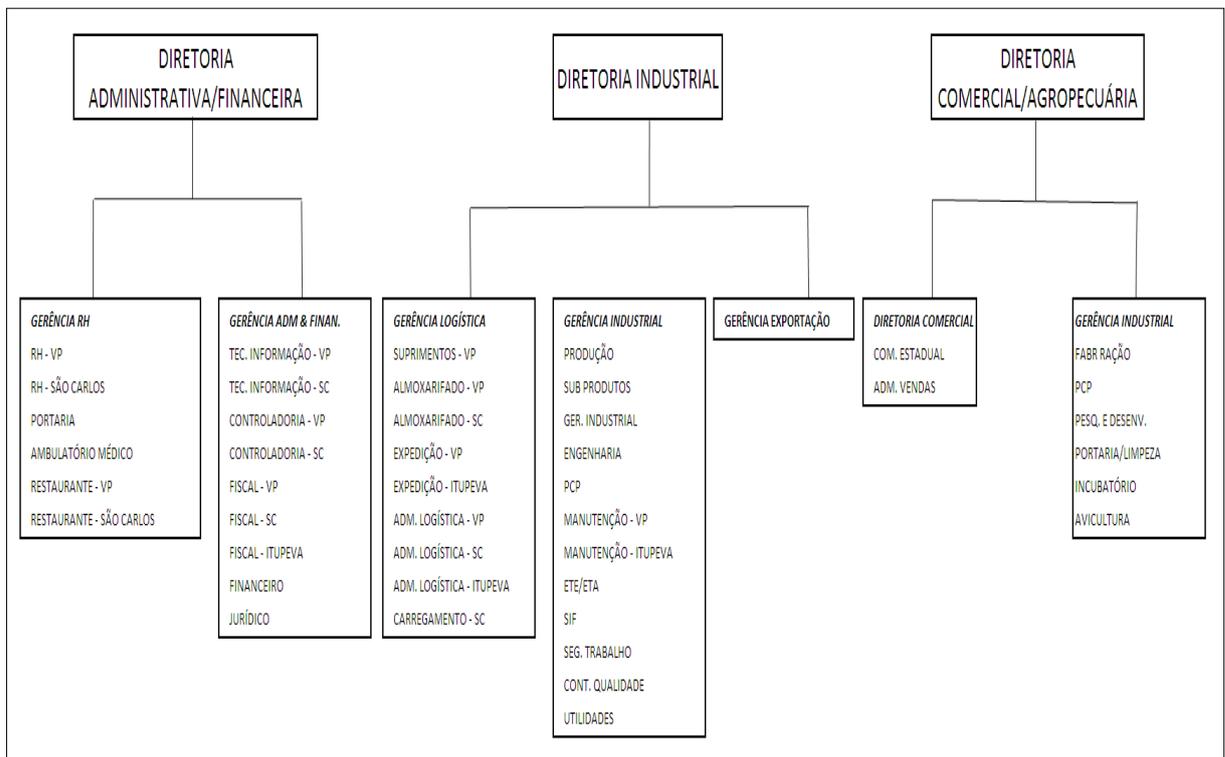
AD'ORO S/A, fundada em 1989, é uma companhia de origem brasileira localizada na cidade de Várzea Paulista, estado de São Paulo a cinquenta quilômetros da capital, sendo especializada na produção, abate e comercialização de frangos inteiros e seus diversos cortes. A empresa tem como missão “Ser a opção natural para fornecimento de produtos de origem avícola, para comerciantes e indústrias de porte médio no estado de São Paulo”. Sua principal área de atuação é a região metropolitana da capital paulista e seu foco estratégico é “Ser o fornecedor preferencial da região metropolitana de SP, atuando nos demais mercados de forma pontual e criando diferencial através da oferta de produtos de valor agregado com uma atividade logística de alta eficiência”. Ainda em tempo, busca notoriedade como empresa inovadora no mercado em que atua, sempre preocupada em atender as necessidades dos clientes.

Iniciando como uma pequena empresa, atualmente emprega cerca de 1600 colaboradores diretos e mais 2000 indiretos formados principalmente por pequenas e micro empresas distribuídos nas unidades de Várzea Paulista, São Carlos, Rio Claro e Itupeva. Hoje conta com uma produção mensal de 7.700 toneladas de produtos acabados, abate 180.000 aves/dia, opera em dois turnos, 5 dias por semana, produzindo também 1.000 ton. de farinha e óleos (subprodutos), consolidando a posição de 4ª no ranking estadual de volume (2007 - UBA).

A empresa foi fundada em 1989, é uma empresa de sociedade anônima (S/A), sendo uma companhia fechada, que obtém seus recursos dos próprios acionistas.

O frigorífico é uma empresa familiar, possui três sócios-diretores: diretor comercial, diretor administrativo financeiro e diretor industrial. Cada um possui autonomia da tomada de decisão de sua área, envolvendo os demais diretores apenas nas decisões que envolvam a empresa como um todo. Na figura 5.1 verifica-se sua estrutura funcional.

**Figura 5.1 - Estrutura funcional da empresa**



Fonte: Departamento de pessoal Ad'oro S/A

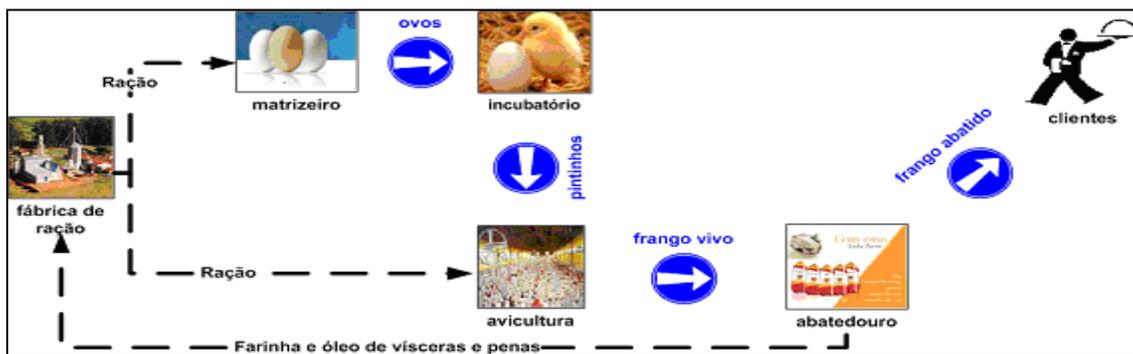
Ad'oro é uma empresa verticalizada, suas atividades compreendem:

- Produção de ovos férteis;
- Produção de pintos de um dia;
- Engorda de frangos;
- Fábrica de Rações;

- e) Abate de frango;
- f) Fábrica de farinhas;
- g) Distribuição Logística.

Na figura 5.2, encontra-se o desenho esquemático do processo de produção verticalizada.

Figura 5.2 - Fluxo empresa Ad'oro S/A



Fonte: Adoro S/A

Para se manter num mercado de alta competitividade, é necessário buscar de maneira incessante o aumento da escala de produção, racionalizar custos melhorando eficiência operacional e buscar nos “feedbacks”<sup>10</sup> do mercado a adequação dos seus portfólios de produtos. Aumentar a diversidade dos produtos comercializados inserindo produtos com maior valor agregado faz parte da estratégia de incremento do faturamento, garantindo a rentabilidade.

Para enfrentar os desafios acima mencionados, a empresa necessita priorizar seus projetos de inovação em seus processos, para definir quais serão implementados, pois a empresa não possui estrutura financeira, material e de recursos humanos para conduzir todos os projetos elencados, simultaneamente. Muitas dúvidas existiam sobre quais projetos deveriam ser

<sup>10</sup> “Feedback é o processo de fornecer dados a uma pessoa, grupo ou empresa ajudando-o a melhorar seu desempenho no sentido de atingir seus objetivos.” Amorim (2010, p.1)

priorizados, visto que o retorno do capital investido seria a alavanca para que outros projetos fossem postos em prática.

Outro fator relevante é que a empresa possui uma única planta produtora, que não pode ficar parada para tantas intervenções, visto que neste segmento manter produtos em estoque gera altíssimo custo por tratar se de produtos perecíveis, que necessitam de refrigeração.

Com os investimentos, a consolidação e fortalecimento da marca “Ad’oro” tanto no mercado interno quanto no mercado externo é fundamental, para que o planejamento estratégico da companhia seja implementado de maneira consistente.

Os projetos elencados pela empresa surgiram através da avaliação das necessidades atuais e futuras dos mercados em que atua, análise do posicionamento dos concorrentes e da busca por inovações tecnológicas do setor.

A determinação da pontuação das variáveis estratégicas foram definidas pela diretoria de produção industrial da Ad’oro.

### **5.1.1 - Contextualização**

As principais motivações da empresa, para com os projetos, baseavam-se em:

- a) aumentar rendimento;
- b) aumentar eficiência operacional;
- c) aprimorar qualidade intrínseca do produto acabado;
- d) aumentar rentabilidade;
- e) aumentar portfólio de produtos de valor agregado rentabilizando o negócio;
- f) modernizar o maquinário.

A figura 5.3, apresenta a estratégia de agregação de valor:

Figura 5.3 - Estratégia de agregação de valor



Fonte: Departamento Administrativo Financeiro Ad'oro S/A

### 5.1.2 - Produtos comercializados

A Ad'oro S/A é uma empresa alimentícia do ramo frigorífico, especializada em abate de frangos, comercializando frangos inteiros e em cortes congelados, da seguinte forma:

- frango inteiro congelado e resfriado;
- peito de frango congelado, com e sem osso e pele;
- coxa e sobre coxa congelada com e sem pele;
- asas inteiras e porcionadas congeladas;
- filé de peito congelado;

- f) sassami congelado;
- g) peito temperado;
- h) coxinha das asas, frango à passarinho, meio das asas e sassami marinados;
- i) ave festiva (Millenium);
- j) miúdos de frango;
- k) salsichas;
- l) retalhos de frango para fins industriais;
- m) carne mecanicamente separada para fins industriais.

### **5.1.3 - Clientes**

Atua principalmente no mercado interno: Região Sul, Sudeste, Norte e Nordeste e Externo: China, França, Hong-Kong, Venezuela e países Árabes.

### **5.1.4 - Concorrentes**

O abatedouro se localiza numa região onde existem fortes concorrentes próximos, nas cidades de Louveira, Cabreúva, Jarinu e Itu.

Devido à implantação de Centros de Distribuição e à grande concentração populacional da região, empresas de outros estados competem com mais facilidade no mercado de São Paulo, que é o maior mercado consumidor do país.

Nos últimos anos, o Brasil se tornou um dos maiores produtores mundiais no setor avícola, o que provocou mudanças significativas no seu sistema de produção, acirrando a

competitividade entre as empresas na disputa, tanto pelo mercado interno que apresenta constante crescimento quanto pelo mercado externo.

A tabela 5.1, apresenta a produção nacional de carne de frango in natura em toneladas mensais, de 2005 a 2011:

**Tabela 5.1 - Produção nacional de carne de frango in natura (em toneladas)**

<b>Mês</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
Janeiro	742.777	856.768	828.952	914.036	889.681	1.000.611	1.088.307
Fevereiro	667.826	755.395	749.836	866.302	780.499	870.352	950.589
Março	750.648	814.879	843.720	926.478	862.047	966.853	1.048.702
Abril	739.487	708.760	835.295	879.984	830.420	1.026.166	1.078.983
Mai	763.707	707.114	859.688	872.144	901.884	1.072.142	1.121.019
Junho	755.329	727.197	851.567	861.759	892.223	1.041.178	1.089.220
Julho	797.400	802.187	872.616	897.014	956.585	1.067.354	1.094.724
Agosto	803.894	764.448	871.782	923.774	1.004.081	1.056.971	1.032.743
Setembro	786.311	777.312	866.903	926.548	956.166	997.524	1.048.767
Outubro	830.129	797.514	891.434	990.463	957.625	1.070.510	1.104.318
Novembro	827.134	790.732	887.928	998.586	979.969	1.030.498	1.067.411
Dezembro	883.606	851.414	945.515	975.672	1.010.062	1.112.104	1.138.387
Total 12 meses	9.348.248	9.353.720	10.305.236	11.032.760	11.021.242	12.312.263	12.863.170

Fonte: Apinco, 2012.

### **5.1.5 - Descrição dos projetos de investimento**

Visando manter sua competitividade e buscando nos feedbacks do mercado a adequação do seu portfólio de produtos, a empresa procura investir em projetos que vão de encontro ao seu planejamento estratégico. Abaixo segue a descrição de 10 projetos de inovação em processos, que serão utilizados para validar as lógicas de cálculos do artefato.

a) Projeto implantação de sala para desossa de coxa e sobrecoxa.

Objetivo: aumentar a capacidade de desossa de coxas e sobrecoxas. Os investimentos serão aplicados para a construção de uma sala específica para a desossa, bem como em máquinas e equipamentos que compreendem: esteiras, mesas e balanças. O custo estimado para implantação do projeto é de R\$ 960.000,00.

b) Projeto de automação da sala de cortes.

Objetivo: automatizar o processo de cortes e desossa de frango. O foco principal do projeto é o aumento da produtividade, com melhoria da eficiência operacional e na criação de novos produtos com maior valor agregado. Os investimentos serão em máquinas e equipamentos que compreendem: 01 máquina de corte com capacidade para 7000 aves/hora, 02 filetadoras de peito com capacidade para 6000 aves/hora cada uma possui, esteiras, mesas, balanças, *tumbler*<sup>11</sup> e automação. O custo estimado para implantação do projeto incluindo os custos financeiros é de R\$ 4.190.000,00.

c) Projeto de ampliação da área de armazenagem e expedição.

Objetivo: suprir a necessidade de armazenagem na empresa, não havendo mais necessidade de buscar armazéns frigoríficos de terceiros como atualmente, o que gera um alto custo. Os investimentos serão em equipamentos e área civil, o custo estimado para implantação do projeto incluindo os custos financeiros é de R\$ 4.653.100,00.

d) Projeto de automação da evisceração.

Objetivo: automatizar o processo de evisceração, retirada e separação de miúdos, visando diminuir custos e melhorar a eficiência operacional. Os investimentos serão em equipamentos, que incluem: evisceradora, separadora de pacote de miúdos e máquina automática de inspeção final. O custo estimado para implantação do projeto R\$ 1.260.000,00.

---

<sup>11</sup> *Tumbler* - equipamento utilizado para massageamento mecânico de carne visando distribuição uniforme da salmoura sobre o produto.

e) Projeto de aquisição de uma máquina para produção de carne mecanicamente separada (CMS).

Objetivo: Aumentar a produção de CMS pela reposição do equipamento atual por um equipamento mais moderno e eficiente. O custo estimado para implantação do projeto é de R\$ 181.000,00.

f) Projeto de atualização das embaladoras de produtos individuais.

Objetivo: Fazer upgrade nas embaladoras individuais para redução do desperdício de embalagem. O custo estimado para implantação do projeto é de R\$ 246.120,00.

g) Projeto para produção de farinha de ossos.

Objetivo: Produzir farinha de ossos provenientes da desossa do frango, atualmente este osso é descartado. O custo estimado para implantação do projeto é de R\$ 365.000,00.

h) Projeto para retirada automática da pele da coxa e sobrecoxa.

Objetivo: instalar removedora automática da pele da coxa e sobrecoxa para redução do custo, melhorando eficiência operacional. O custo estimado para implantação do projeto é de R\$ 57.000,00.

i) Projeto para produção de filé de peito fatiado gramaturado.

Objetivo: produzir bifés a partir do peito do frango com faixas de peso específicas para venda em cozinhas industriais, hotéis e restaurantes. O investimento necessário para a aquisição do maquinário total é de R\$ 820.500,00.

j) Projeto de instalação de máquina envolvente de filme PVC para produção de bandejas.

Objetivo: Produzir produtos em bandejas agregando valor ao produto final. O custo estimado para implantação do projeto é de R\$ 195.000,00.

## CAPÍTULO 6 – RESULTADOS ENCONTRADOS

O resultado desta pesquisa foi a construção de um artefato baseado no funil de inovação, que atenda as exigências das diretrizes do *Design Science*.

Pela priorização de projetos de inovação em processos, através do uso do artefato, entendeu-se que esta é a ferramenta gerencial indicada no de apoio à tomada de decisão para melhor alocação de recursos humanos, financeiros ou materiais, visando a manutenção e melhoria da competitividade.

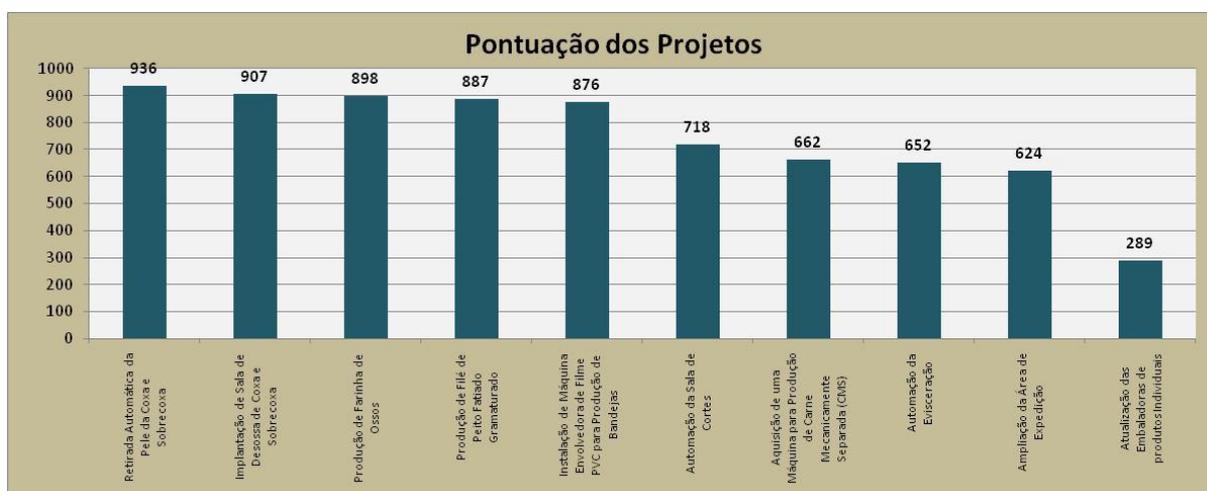
A partir do item 6.1 descreve-se como as diretrizes foram atingidas e como o artefato foi validado.

### 6.1- RESULTADOS OBTIDOS NO ESTUDO DE CASO

O estudo de caso objetivou validar as fórmulas estatísticas e financeiras, empregadas no artefato, garantindo coerência nos resultados. Para este estudo de caso definiu-se que o peso das variáveis financeiras corresponderia a 80% do peso na decisão.

Para definir a relação *trade off* (RTO) das variáveis estratégicas de cada projeto, reuniu-se a equipe de alta e média gerência da empresa e após a inserção das informações da análise financeira, obteve-se a pontuação conforme a figura 6.1.

**Figura 6.1 - Pontuação obtida nos projetos**



Fonte: Autor.

Com a pontuação definida, também foi se obteve a priorização dos projetos, que pode ser verificada na tabela 6.1.

**Tabela 6.1 - Categoria do projeto e pontuação**

Nome do projeto	Pontuação	categoria
Retirada Automática da Pele da Coxa e Sobrecoxa	936	A
Implantação de Sala de Desossa de Coxa e Sobrecoxa	907	A
Produção de Farinha de Ossos	898	A
Produção de Filé de Peito Fatiado Gramaturado	887	A
Instalação de Máquina Envolvedora de Filme PVC para Produção de Bandejas	876	A
Automação da Sala de Cortes	718	B
Aquisição de uma Máquina para Produção de Carne Mecanicamente Separada (CMS)	662	B
Automação da Evisceração	652	B
Ampliação da Área de Expedição	624	C
Atualização das Embaladoras de produtos Individuais	289	D

Fonte: Autor.

O software demonstra também o resumo de todos os indicadores financeiros conforme tabela 6.2, permitindo ao gestor avaliar cada projeto individualmente.

**Tabela 6.2 - Resumo dos indicadores financeiros – Estudo de caso**

Projeto	Investimento	PMT	Valor presente líquido VPL	Valor presente líquido anualizado VPLa	Taxa interna de retorno TIR	Pay back	Retorno do Investimento ROI
Retirada Automática da Pele da Coxa e Sobrecoxa	R\$ 57.000,00	R\$ 1.609,67	R\$ 199.362,18	R\$ 32.445,28	61,05%	23	488,66%
Implantação de Sala de Desossa de Coxa e Sobrecoxa	R\$ 960.000,00	R\$ 27.110,17	R\$ 17.527.186,93	R\$ 2.852.468,96	297,14%	4	523,64%
Produção de Fatinha de Ossos	R\$ 365.000,00	R\$ 8.189,53	R\$ 1.930.907,97	R\$ 314.246,38	91,17%	14	882,72%
Produção de Filé de Peito Fatiado Gramaturado	R\$ 820.500,00	R\$ 23.170,72	R\$ 12.897.614,52	R\$ 2.099.027,37	255,90%	4	413,74%
Instalação de Máquina Envolvedora de Filme PVC para Produção de Bandejas	R\$ 195.000,00	R\$ 5.506,75	R\$ 3.994.845,41	R\$ 650.142,69	333,37%	3	465,02%
Automação da Sala de Cortes	R\$ 4.190.000,00	R\$ 115.500,62	R\$ 21.719.158,84	R\$ 3.534.693,08	88,75%	14	494,18%
Aquisição de uma Máquina para Produção de Carne Mecanicamente Separada (CMS)	R\$ 181.000,00	R\$ 4.941,96	R\$ 754.029,30	R\$ 122.714,80	71,54%	19	588,06%
Automação da Evisceração	R\$ 1.260.000,00	R\$ 35.582,10	R\$ 3.752.574,74	R\$ 610.714,26	51,68%	28	339,81%
Ampliação da Área de Expedição	R\$ 4.653.100,00	R\$ 131.402,43	R\$ 12.727.605,50	R\$ 2.071.359,18	49,74%	30	353,31%
Atualização das Embaladoras de produtos Individuais	R\$ 246.120,00	R\$ 6.809,17	R\$ (193.871,67)	R\$ (44.514,37)	-	-	-

Fonte: Autor.

## 6.2 - CONCLUSÃO DO ESTUDO DE CASO

O estudo de caso apresentado, teve como objetivo validar a lógica dos cálculos e se os resultados apresentam coerência com os indicadores financeiros utilizados e para tal, todos os resultados obtidos foram verificados manualmente através de calculadora financeira.

Avaliou-se também a coerência dos cálculos da matriz *trade off*, matriz de priorização e Índice de Ninhans visando dar confiabilidade ao artefato e deixá-lo apto ao início da produção do software.

Após análise criteriosa definiu-se que o artefato estava apto para iniciar a produção do software, através da codificação dos cálculos e criação de banco de dados correlacional em ambiente que permita a manutenção da estrutura lógica obtida pela validação através do estudo de caso.

### **6.3 - DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE DO ARTEFATO**

Após a validação do software em seus aspectos técnicos e operacionais, definiu-se que a opinião dos usuários quanto ao seu uso, seria obtida através da aplicação de um questionário em Escala Likert, que antes de ser aplicada, foi validada seguindo a metodologia abaixo descrita:

#### **6.3.1 - Construção e validação – Escala Likert**

A seleção do conjunto de proposições relacionadas ao conceito do estudo, que neste caso objetiva avaliar a qualidade do artefato (software) que se baseou nas características descritas na NBR ISO/IEC 9126 – Engenharia de software – Qualidade de Produto.

De acordo com a NBR ISO/IEC o modelo de qualidade externa e interna, categoriza os atributos de 6 qualidades de software, em seis características (Funcionalidade, Confiabilidade, Usabilidade, Eficiência, Manutenibilidade e Portabilidade) as quais são, por sua vez, subdivididas em subcaracterísticas. A Figura 6.2 apresenta o modelo de qualidade interna e externa.

Figura 6.2 - Modelo de qualidade interna e externa



Fonte: ISO/IEC 9126-1 – 2003

Para cada característica, a capacidade do software é determinada por um conjunto de atributos, que podem ser medidos e neste caso, utilizou-se uma Escala likert para avaliar as características do software.

Estas características pretendem abranger todos os aspectos de qualidade de software, neste caso, para adequação ao objeto de estudo adicionou-se a característica de satisfação, produtividade, eficácia e segurança das informações.

Segundo a ISO/IEC 9126-1, as definições das características qualidade interna e externa são:

**Funcionalidade:** capacidade do produto de software de prover funções que atendam às necessidades explícitas e implícitas, quando o software estiver sendo utilizado sob condições específicas. **Confiabilidade:** capacidade do produto de software de manter um nível de desempenho especificado, quando usado em condições específicas. **Usabilidade:** capacidade do produto de software de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário, quando usado sob condições específicas. **Eficiência:** capacidade do produto de software de apresentar desempenho apropriado, relativo à quantidade de recursos usados, sob condições específicas. **Manutenibilidade:** capacidade do produto de software ser modificado. As modificações podem incluir correções, melhorias ou adaptações do software devido a mudanças no ambiente e nos seus requisitos ou especificações funcionais. **Portabilidade:** capacidade do produto de software de ser transferido de um ambiente para outro.

Para que todos os atributos fossem avaliados, definiu-se 30 proposições de avaliação, para que fossem validadas conforme metodologia descrita logo abaixo.

Para elaboração do *Caput* da escala, descreveu-se a importância do preenchimento da pesquisa, juntamente seu objetivo, solicitando a participação do entrevistado e a confidencialidade das informações, conforme Apêndice I (Escala Likert).

As instruções de preenchimento foram dadas verbalmente com o uso de data show, em sala de reuniões após o uso do software.

Na escala usada o respondente pode optar em preencher:

- DT- Discordo totalmente – Quando a afirmação é totalmente contra seu entendimento.
- DP- Discordo parcialmente – Quando a afirmação é parcialmente contrária ao seu entendimento.
- Indiferente – Quando a afirmação possui aspectos concordantes e discordantes nas mesmas proporções ou o respondente ignore a afirmação.
- CP- Concordo parcialmente – Quando a afirmação está parcialmente de acordo seu entendimento.
- CT- Concordo totalmente - Quando a afirmação está totalmente de acordo com seu entendimento.

A pontuação para cada opção foram as seguintes, conforme tabela 6.3:

**Tabela 6.3 - Pontuação da Escala Likert**

<b>Opção</b>	<b>Pontuação</b>
DT- Discordo totalmente	1
DP- Discordo parcialmente	2
I-Indiferente	3
CP- Concordo parcialmente	4
CT- Concordo totalmente	5

Fonte: Autor.

Para validação do conteúdo consultou-se quatro especialistas em Tecnologia da Informação (T.I), solicitando que cada afirmação fosse avaliada com os pesos:

- X – A afirmação está seguramente associada ao tema de avaliação da qualidade de um software.
- XO - A afirmação está associada ao tema, porém com menor segurança de sua relação com a avaliação da qualidade de um software.
- Não – A afirmação não pertence ao tema da avaliação da qualidade de um software.

Neste teste de validade de conteúdo é descartada a afirmação que possuir mais que dois não ou XO. Conforme exemplo na figura 6.3:

**Figura 6.3 - Validação do conteúdo por especialistas**

Sequencia	PROPOSIÇÕES	Esp 1	Esp 2	Esp 3	Esp 4	Avaliação
P1	A interface do programa é amigável.	X	X	XO	X	1
P2	O software fez o que foi proposto de forma correta.	X	X	X	XO	1
P3	A exportação para o excel é simples e os dados ficam organizados.	X	XO	X	X	1
P4	Foi fácil inserir as informações necessárias para obter o resultado desejado.	X	NÃO	X	NÃO	2
P5	A proteção por senha garante segurança dos meus dados.	XO	X	X	X	1
P6	As falhas que houveram durante o uso não me atrapalharam.	X	XO	X	X	1
P7	O software conseguiu recuperar os dados em caso de falhas.	X	X	X	X	0
P8	Entendi facilmente o conceito e aplicação do software	X	X	XO	X	1
P9	Foi fácil usar o software	NÃO	X	X	XO	2
P10	A operação e o controle são simples	X	X	X	X	0
P11	O tempo de resposta e a velocidade de execução são adequados	X	X	X	X	0
P12	O recurso usado é compatível outras operações simultâneas	X	XO	X	X	1
P13	É fácil de perceber falhas	X	X	X	XO	1
P14	Posso usar o software em mais que um computador	X	X	XO	X	1
P15	Foi fácil instalar o software	X	X	X	X	0
P16	O software permitiu o atingimento das metas propostas	X	X	X	X	0
P17	O tempo espendido para usar o software e atingir os objetivos foi adequado	X	X	X	X	0
P18	O resultado do uso do software facilitou a tomada de decisão	X	XO	X	X	1
P19	O uso do proporcionou me proporcionou satisfação	X	X	XO	X	1
P20	Vou usar o software daqui para frente para avaliar projetos de inovação	X	X	X	X	0
P21	Decidir qual projeto implementar primeiro ficou mais fácil	X	X	X	X	0
P22	Os relatórios gerados pelo software são adequados para análise dos projetos	XO	X	X	X	1
P23	O manual de treinamento para uso é adequado.	X	X	X	X	0
P24	A parametrização das informações foram facilmente entendidas.	X	XO	X	X	1
P25	As perguntas (da parte estratégica) que precisei preencher foram facilmente compreendidas.	X	X	X	X	0
P26	As informações financeiras disponibilizadas são suficientes para que eu possa tomar decisão.	X	X	X	X	0
P27	Para acessar as informações que necessito preciso acessar muitas telas.	X	X	XO	X	1
P28	Usando o software dispensei o uso de outros recursos (como o excel) para avaliar projetos.	NÃO	X	X	X	1
P29	Senti falta de alguns recursos ao usar o software.	X	X	X	X	0
P30	Precisei reiniciar o software várias vezes para obter o resultado desejado	X	NÃO	NÃO	X	2

Fonte: Autor.

O resultado obtido pela validação dos especialistas não eliminou nenhuma das proposições, sendo todas encaminhadas para o próximo teste de validação.

Para avaliação da consistência interna, aplicou-se a escala a um conjunto de 20 respondentes, divididos em dois grupos, sendo que cada grupo possuía percepções diferentes sobre o tema, sendo um grupo formado por gestores e engenheiros de projetos (T1) e outro grupo de gestores operacionais (T2). As respostas foram tabuladas e calculou-se a relação entre T1 e T2, através da fórmula:

$$D = \frac{\sum T1 - \sum T2}{10}, \text{ sendo 10 o tamanho da amostra.}$$

As afirmações cujo valor estão entre D1 e D-1, são eliminadas, pois não possuem valor discriminatório, os resultados podem ser vistos na figura 6.4.

**Figura 6.4 - Teste de consistência interna**

Sequencia	PROPOSIÇÕES	Resultado T2	Resultado T1	Avaliação
P1	A interface do programa é amigável.	44	27	1,7
P2	O software fez o que foi proposto de forma correta.	50	36	1,4
P3	A exportação para o excel é simples e os dados ficam organizados.	36	25	1,1
P4	Foi fácil inserir as informações necessárias para obter o resultado desejado.	30	31	-0,1
P5	A proteção por senha garante segurança dos meus dados.	49	28	2,1
P6	As falhas que houveram durante o uso não me atrapalharam.	39	27	1,2
P7	O software conseguiu recuperar os dados em caso de falhas.	32	20	1,2
P8	Entendi facilmente o conceito e aplicação do software	47	35	1,2
P9	Foi fácil usar o software	49	31	1,8
P10	A operação e o controle são simples	48	34	1,4
P11	O tempo de resposta e a velocidade de execução são adequados	47	25	2,2
P12	O recurso usado é compatível outras operações simultâneas	48	30	1,8
P13	É fácil de perceber falhas	43	24	1,9
P14	Posso usar o software em mais que um computador	18	10	0,8
P15	Foi fácil instalar o software	33	18	1,5
P16	O software permitiu o atingimento das metas propostas	48	32	1,6
P17	O tempo gasto para usar o software e atingir os objetivos foi adequado	47	30	1,7
P18	O resultado do uso do software facilitou a tomada de decisão	49	34	1,5
P19	O uso do software proporcionou me proporcionou satisfação	47	30	1,7
P20	Vou usar o software daqui para frente para avaliar projetos de inovação	48	33	1,5
P21	Decidir qual projeto implementar primeiro ficou mais fácil	48	33	1,5
P22	Os relatórios gerados pelo software são adequados para análise dos projetos	49	31	1,8
P23	O manual de treinamento para uso é adequado.	46	30	1,6
P24	A parametrização das informações foram facilmente entendidas.	44	30	1,4
P25	As perguntas (da parte estratégica) que precisei preencher foram facilmente compreendidas	44	33	1,1
P26	As informações financeiras disponibilizadas são suficientes para que eu possa tomar decisões	48	34	1,4
P27	Para acessar as informações que necessito preciso acessar muitas telas.	22	22	0
P28	Usando o software dispensei o uso de outros recursos (como o excel) para avaliar projetos.	30	17	1,3
P29	Senti falta de alguns recursos ao usar o software.	31	15	1,6
P30	Precisei reiniciar o software várias vezes para obter o resultado desejado	31	17	1,4

Fonte: Autor.

No teste de consistência interna, as proposições P4, P14 e P27, foram eliminadas por não possuir valor discriminatório.

Para as questões mantidas na escala, depois da avaliação dos especialistas e do teste de consistência interna, mediu-se a confiabilidade da escala através do teste de validade do constructo e pelo coeficiente Alpha de Crombach. O valor Alfa varia de 0 a 1 e para sua obtenção, utilizou-se o software estatístico SSPS 17.0.

O Alpha de Crombach é obtido pela fórmula:

$$\alpha = \frac{\frac{K \text{ cov}}{\text{var}}}{1 + (K - 1) \frac{\text{cov}}{\text{var}}}$$

Sendo:

K= número de variáveis

Cov = média das covariâncias

Var = média das variâncias.

Como critério de eliminação, descarta-se afirmações com alfa > 0,700, observando também o comportamento de cada afirmação, quanto ao desvio padrão e covariância.

Na tabela 6.4, pode-se ver o resumo da análise mostrando o número de variáveis válidas e eventuais variáveis excluídas, com base no teste estatístico. Neste caso nenhuma variável foi excluída.

**Tabela 6.4 - Lista das variáveis excluídas**

<b>Case Processing Summary</b>			
		<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Cases</b>	<b>Valid</b>	20	100,0
	<b>Excluded<sup>a</sup></b>	0	,0
	<b>Total</b>	20	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

No teste de avaliação da confiabilidade estatística, que apresenta o Alfa de Crombach conforme tabela 6.5, demonstra um alfa de 0,967, considerado adequado conforme descrito anteriormente.

**Tabela 6.5 - Índice de Crombach**

<b>Reliability Statistics</b>		
<b>Cronbach's Alpha</b>	<b>Cronbach's Alpha Based on Standardized Items</b>	<b>N of Items</b>
,967	,967	27

Fonte: Autor.

A tabela 6.6 apresenta a média, a variância e o desvio padrão da escala.

**Tabela 6.6 - Estatísticas da escala**

<b>Scale Statistics</b>			
<b>Mean</b>	<b>Variance</b>	<b>Std. Deviation</b>	<b>N of Items</b>
96,7000	552,432	23,50386	27

Fonte: Autor.

Na tabela 6.7, avaliou-se se a exclusão de algumas proposições, que poderia impactar significativamente na redução da média e variância, ou aumentar o coeficiente de correlação entre o item sobre o total. Na última coluna, pode-se perceber se a deleção de alguma proposição impactaria significativamente no aumento do índice de Crombach.

Tabela 6.7 - Estatística dos itens

Item-Total Statistics					
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
P1	93,15	511,082	0,714	.	0,966
P2	92,4	516,989	0,883	.	0,965
P3	93,65	532,976	0,426	.	0,968
P5	92,85	501,503	0,84	.	0,965
P6	93,4	520,884	0,541	.	0,967
P7	94,1	525,674	0,535	.	0,967
P8	92,6	517,726	0,657	.	0,967
P9	92,7	510,642	0,835	.	0,965
P10	92,6	522,779	0,582	.	0,967
P11	93,1	497,358	0,856	.	0,965
P12	92,8	505,326	0,809	.	0,965
P13	93,35	512,134	0,727	.	0,966
P15	94,15	516,661	0,692	.	0,966
P16	92,7	503,274	0,875	.	0,965
P17	92,85	510,134	0,737	.	0,966
P18	92,55	510,471	0,792	.	0,966
P19	92,85	508,345	0,718	.	0,966
P20	92,65	508,134	0,769	.	0,966
P21	92,65	509,397	0,719	.	0,966
P22	92,7	497,8	0,885	.	0,965
P23	92,9	509,674	0,765	.	0,966
P24	93	516,842	0,593	.	0,967
P25	92,85	518,661	0,578	.	0,967
P26	92,6	510,463	0,771	.	0,966
P28	94,35	524,45	0,565	.	0,967
P29	94,4	511,726	0,772	.	0,966
P30	94,3	517,484	0,597	.	0,967

Fonte: Autor.

De acordo com a tabela, após a avaliação optou-se por eliminar a pergunta P22, pois com sua eliminação reduz-se a escala média de 96,7 para 92,7 e reduz-se a variância da escala de 552,432 para 497,800, mantendo um alfa de 0,965 que confere a escala uma fidedignidade aceitável.

Em resumo, eliminou-se 4 de 30 proposições pela validação de consistência da escala, deixando-a apta para ser aplicada nos usuários do software, para avaliar sua qualidade interna e externa, de acordo com os atributos anteriormente citados.

Na figura 6.5, podemos ver as proposições mantidas para validação do software e quais características à elas atreladas.

**Figura 6.5 - Proposições mantidas após validação da escala**

CARACTERÍSTICAS	SEQUENCIA	PROPOSIÇÕES	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
Funcionabilidade	P1	A interface do programa é amigável.					
Funcionabilidade	P2	O software fez o que foi proposto de forma correta.					
Funcionabilidade	P3	A exportação para o excel é simples e os dados ficam organizados.					
Segurança	P5	A proteção por senha garante segurança dos meus dados.					
Confiabilidade	P6	As falhas que houveram durante o uso não me atrapalharam.					
Confiabilidade	P7	O software conseguiu recuperar os dados em caso de falhas.					
Usabilidade	P8	Entendi facilmente o conceito e aplicação do software					
Usabilidade	P9	Foi fácil usar o software					
Usabilidade	P10	A operação e o controle são simples					
Eficiência	P11	O tempo de resposta e a velocidade de execução são adequados					
Eficiência	P12	O recurso usado é compatível outras operações simultâneas					
Manutibilidade	P13	É fácil de perceber falhas					
Portabilidade	P15	Foi fácil instalar o software					
Eficácia	P16	O software permitiu o atingimento das metas propostas					
Produtividade	P17	O tempo espendido para usar o software e atingir os objetivos foi adequado					
segurança	P18	O resultado do uso do software facilitou a tomada de decisão					
Satisfação	P19	O uso do proporcionou me proporcionou satisfação					
Satisfação	P20	Vou usar o software daqui para frente para avaliar projetos de inovação					
Produtividade	P21	Decidir qual projeto implementar primeiro ficou mais fácil					
Satisfação	P23	O manual de treinamento para uso é adequado.					
Funcionabilidade	P24	A parametrização das informações foram facilmente entendidas.					
Funcionabilidade	P25	As perguntas (da parte estratégica) que precisei preencher foram facilmente compreendidas.					
Satisfação	P26	As informações financeiras disponibilizadas são suficientes para que eu possa tomar decisão.					
Eficácia	P28	Usando o software dispensei o uso de outros recursos (como o excel) para avaliar projetos.					
Confiabilidade	P29	Senti falta de alguns recursos ao usar o software.					
Manutibilidade	P30	Precisei reiniciar o software várias vezes para obter o resultado desejado					

Fonte: Autor

## **CAPITULO 7 – ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Neste capítulo aborda-se como os dados foram coletados e o modelo estatístico utilizado para a sua análise, descrevendo seus conceitos principais, e desta forma, auxiliando no entendimento dos resultados obtidos.

### **7.1 – PROCEDIMENTOS PARA COLETA E ANÁLISE DE DADOS**

Para a coleta dos dados foram convidados pequenos e micro empresários prestadores de serviço de manutenção industrial, construtores de equipamentos e fornecedores de insumos para embalagens. O contato inicial foi por telefone e posteriormente marcou-se uma reunião presencial individualizada com cada empresa explicando-lhes os objetivos do projeto e principalmente sobre uso do software. Como resultado da reunião os pequenos empresários interessados em participar da pesquisa, retornariam em data posterior com uma planilha preenchida no formato de lista de verificação, que contém uma relação de informações essenciais sobre o projeto e seriam subsídio para o correto preenchimento da ficha cadastral do software, conforme Apêndice II.

Dos 25 empresários convidados, 20 concordaram em preencher a lista de verificação de pelo menos 3 projetos, retornando assim para utilizar o software e avalia-lo conforme escala anteriormente descrita.

Para o uso do software promoveu-se uma reunião, desta vez com todos os participantes da pesquisa, tornando-os aptos a utilizar o software. Este treinamento foi dividido em três partes, sendo a primeira uma explicação da importância dos indicadores financeiros ao avaliar as possibilidades de investimentos, a segunda um treinamento do uso do software e a terceira um acompanhamento individual dirimindo dúvidas sobre a utilização do sistema.

Após o uso do software, os pequenos empresários foram solicitados a preencher o questionário de avaliação.

Os dados coletados foram avaliados utilizando a Lógica Paraconsistente Anotada (LPA) com dois valores, que segundo Silva Filho (1999) nasceram da necessidade de se encontrar meios de dar tratamentos a situações contraditórias e de acordo com Sanches, Marietto e Paixão (2011, p.65-66):

A Lógica Paraconsistente difere significativamente da lógica formal que usualmente pode ser expressa por meio de enunciado condicional. A análise lógica, que trata da relação entre as premissas e a conclusão, deixa de se importar com a verdade ou a falsidade das premissas. Denomina-se falácia ao argumento logicamente incorreto. A correção ou incorreção lógica de um argumento é inteiramente independente da verdade ou falsidade das premissas. A lógica formal assenta-se, desta forma, sobre dois núcleos polares: verdade ou falsidade. Já a Lógica Paraconsistente admite outros estados, derivados do princípio de que o conhecimento é incerto.

Na LPA o estado lógico de cada proposição é representado através de dois valores de anotação sendo a crença ( $\mu_1$ ) sendo a evidência positiva ou favorável e a descrença ( $\mu_2$ ) como evidência negativa ou desfavorável. De acordo com ITO (2009), em uma dada proposição é descrito por valores reais variando entre 0 e 1, podendo se obter os seguintes dados lógicos extremos:

(1,0) V - Evidência totalmente positiva e nenhuma negativa;

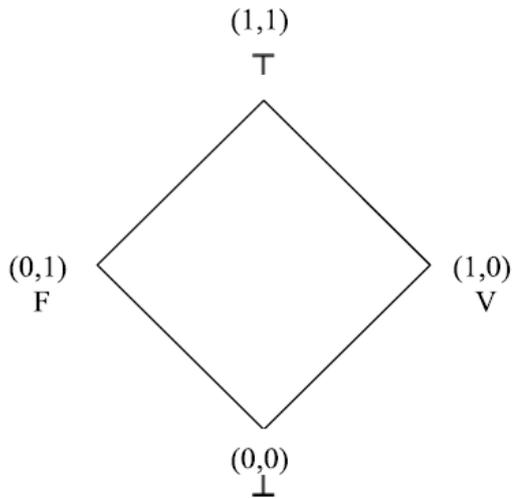
(0,1) F - Nenhuma evidência positiva e evidência totalmente negativa;

(1,1) T - É simultaneamente positiva e negativa (inconsistente);

(0,0)  $\perp$  - Ausência total de evidência positiva e negativa (paracompletude ou de indeterminação).

No diagrama de Hasse, segundo ITO (2009, p.23), pode se visualizar graficamente os quatro estados acima mencionados:

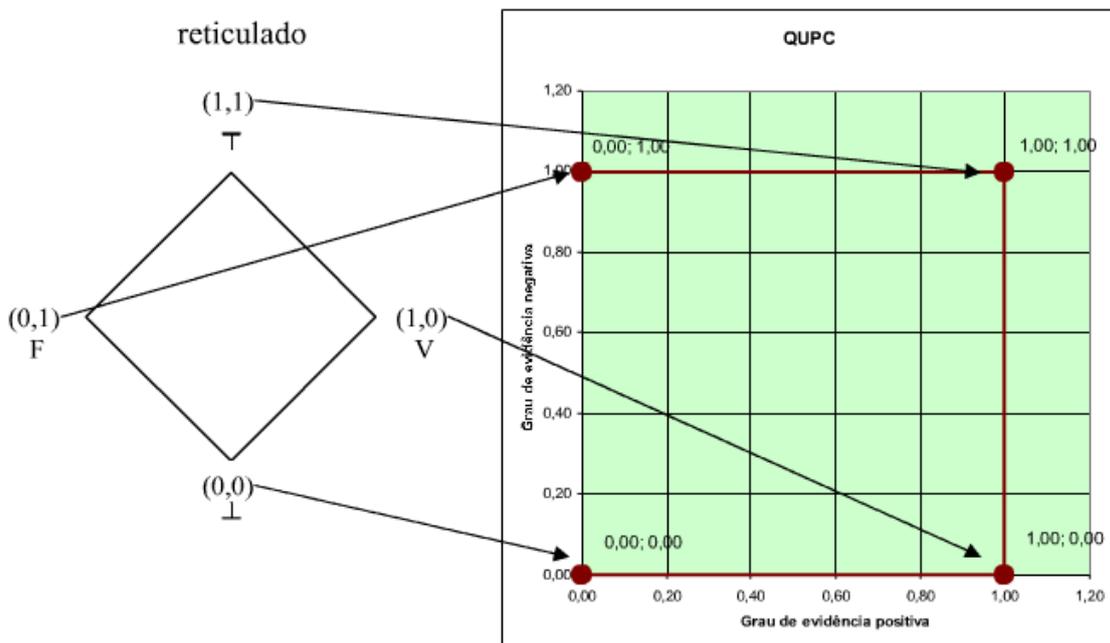
Figura 7.1 - Diagrama de Hasse



Fonte: Ito (2009, p.23)

A representação do reticulado acima, também pode ser apresentada pelo Quadrado Unitário do Plano Cartesiano (QUPC). A figura 7.2, de acordo com Ito (2009, p.24), demonstra a transposição do reticulado para o QUPC.

Figura 7.2 - Transposição do reticulado para o QUPC



Fonte: ITO (2009, p.24)

Como os graus de crença ( $\mu_1$ ) e descrença ( $\mu_2$ ) são independentes e nem sempre coerentes, suas somas nem sempre totalizam a unidade, de forma que a diferença entre estas somas é chamada de grau de contradição ( $G_c$ ), que pode ser expressa pela fórmula:

$$G_c = (\mu_1 + \mu_2) - 1$$

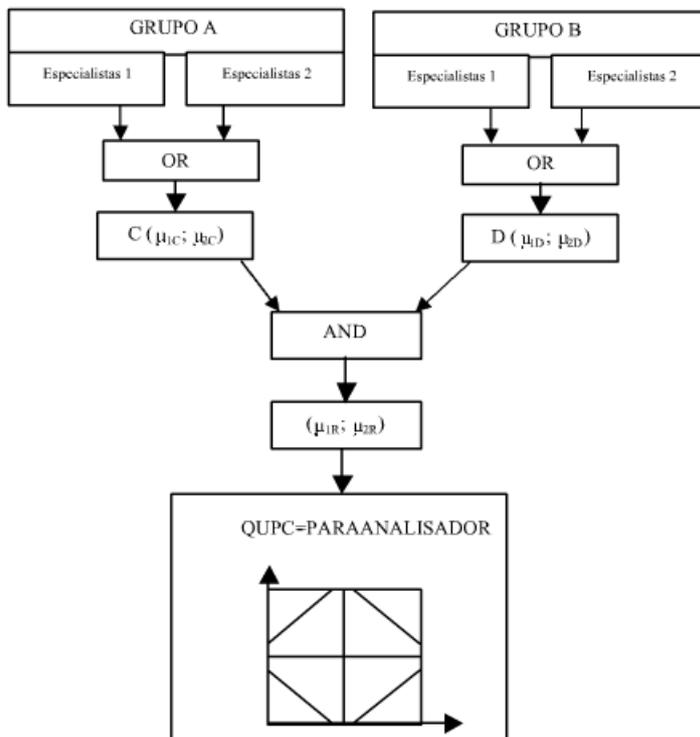
Como graus de crença ( $\mu_1$ ) e descrença ( $\mu_2$ ) podem ter valores entre 0 e 1, quanto mais o valor absoluto da diferença se aproximar de 1, maior é a certeza do veredito. Desta forma o grau de certeza ( $G_{ct}$ ), pode ser expresso da seguinte maneira:

$$G_{ct} = (\mu_1 - \mu_2)$$

Para a tomada de decisão apoiada na LPA, aplica-se o método de maximização (OR) e minimização (AND), que segundo Sanches, Marietto e Paixão (2011), informações vindas de respondentes diferentes que podem ser conflitantes e imprecisas são sintetizadas num resultado chamado “conclusão” que expressa o grau de certeza ( $G_c$ ) e o grau de contradição  $G_{ct}$ .

A figura 7.3 abaixo sintetiza o fluxo da análise utilizando operadores (OR) e (AND).

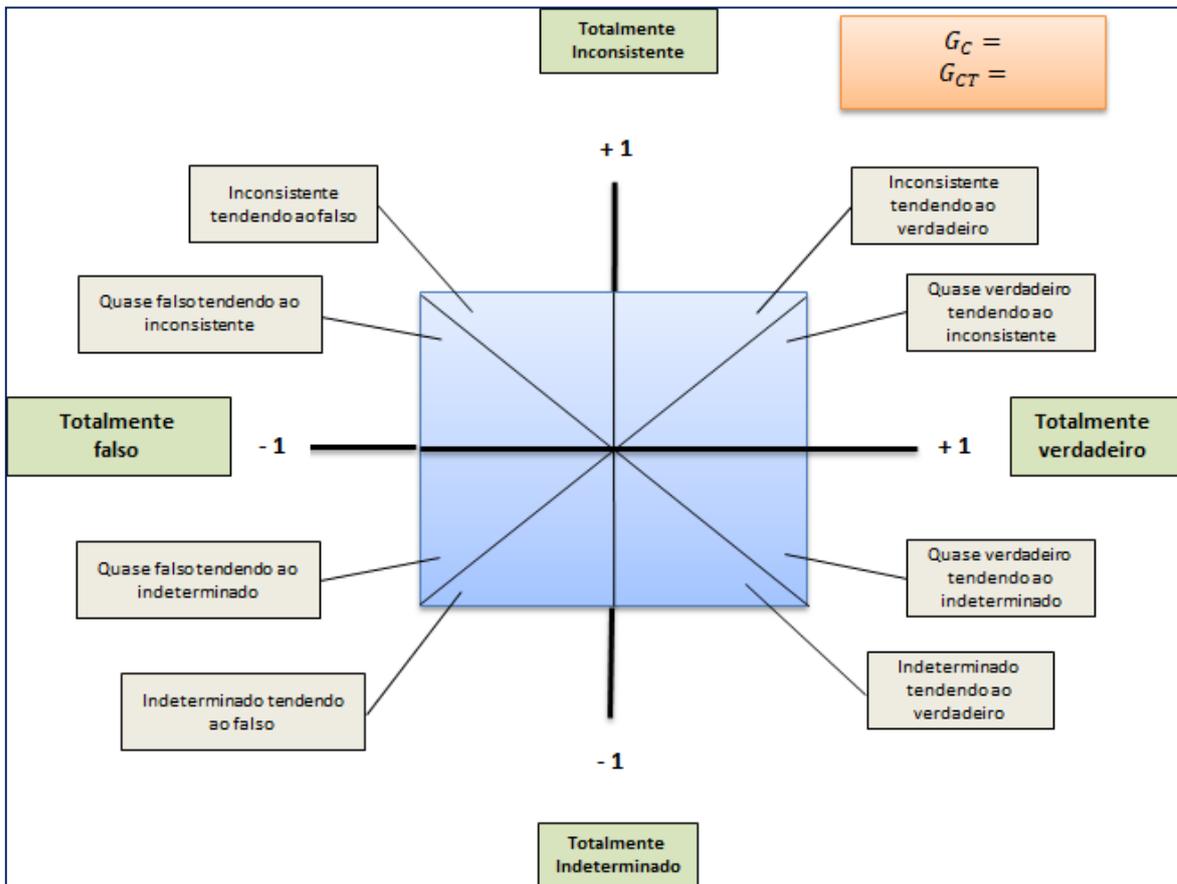
**Figura 7.3 - Fluxo baseado no método de análise individualizada de fatores (MFI)**



Quando existem vários atributos ou fatores, é possível calcular separadamente cada um dos pontos e depois representá-los através de um único ponto, chamado de baricentro (R), que nada mais é que a obtenção da média aritmética dos graus de certeza e contradição dos fatores com o mesmo peso.

Para a interpretação dos resultados dos dados no QUPC  $G_c$ ,  $G_{ct}$  e R da análise foi utilizada a interpretação gráfica de acordo com Sanches, Marietto e Paixão (2011), apresentada na figura 7.4.

**Figura 7.4 - Interpretação do QUPC**



Fonte: Adaptado Sanches, Marietto e Paixão (2011, p.10)

A etapa final da análise é o processo de normalização. Segundo Sanches, Meireles e De Sordi (2011) como os eixos do grau de certeza e de contradição vão de  $[-1;1]$  é possível

submeter o resultado obtido a uma normalização para que o resultado final se expresse no intervalo de [0 ; 1]. O processo consiste em adicionar 1 aos valores de certeza ou de contradição e dividir por 2. Tem-se, então, os valores normalizados dos graus de certeza e de contradição.

Para a normalização (n) do grau de certeza utilizamos a seguinte equação:

$$G_{ctn} = \frac{G_{ct} - (-1)}{1 - (-1)} = \frac{G_{ct} + 1}{2}$$

Quanto a normalização (n) do grau de contradição utilizamos a equação abaixo:

$$G_{cn} = \frac{G_c - (-1)}{1 - (-1)} = \frac{G_c + 1}{2}$$

De acordo com Davis (1976), a interpretação proposta pode ser observada no quadro 7.1.

**Quadro 7.1 - Convenção para descrever interpretação e síntese de informação quanto ao grau de certeza normalizado ( $G_{ctn}$ ) e ao grau de contradição normalizado ( $G_{cn}$ )**

Grau de certeza		Grau de contradição	
Expressa o quanto os sujeitos aderem as proposições do fator (eixo horizontal no QUPC)		Expressa a qualidade dos dados utilizados (eixo vertical no QUPC)	
Valor Observado	Interpretação recomendada	Valor Observado	Interpretação recomendada
0,900 ou mais	Aderência ampla	0,900 ou mais	Dados muito contraditórios
0,700 a 0,899	Aderência substancial	0,700 a 0,899	Dados conflitantes
0,300 a 0,699	Aderência moderada	0,300 a 0,699	Dados consistentes
0,100 a 0,299	Aderência baixa	0,100 a 0,299	Dados incompletos
0 a 0,099	Aderência desprezível	0 a 0,099	Dados que são ignorados

Fonte: Davis (1976, p.11 adaptado)

Os dados obtidos na pesquisa foram submetidos a LPA e serão apresentados no item 7.2.

## 7.2 – ANÁLISE DOS DADOS

Após a compilação dos dados avaliou-se a frequência das respostas, sendo considerada crença as proposições concordo totalmente e concordo parcialmente e descrença as proposições discordo totalmente e discordo parcialmente. A proposição indiferente, devido sua neutralidade, foi considerada na frequência total das respostas como denominador.

Na tabela 7.1, apresenta-se a frequência obtida na compilação dos questionários conforme as características anteriormente apresentadas:

**Tabela 7.1 - Frequência das respostas por atributo**

<b>Características</b>	<b>Concordo totalmente</b>	<b>Concordo parcialmente</b>	<b>Indiferente</b>	<b>Discordo parcialmente</b>	<b>Discordo totalmente</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Funcionalidade interna</b>	59	37	3	1	0	100
<b>Segurança</b>	26	5	9	0	0	40
<b>Confiabilidade</b>	20	12	20	6	2	60
<b>Usabilidade</b>	41	18	1	0	0	60
<b>Eficiência</b>	14	20	4	1	1	40
<b>Manutenibilidade</b>	18	14	4	3	1	40
<b>Portabilidade</b>	3	8	8	1	0	20
<b>Satisfação</b>	50	23	6	0	1	80
<b>Eficácia</b>	23	11	2	4	0	40
<b>Produtividade</b>	26	9	4	1	0	40

Fonte: Autor

Após o cálculo de frequência, calcularam-se os graus de crença e descrença, obtendo os resultados abaixo apresentados na tabela 7.2:

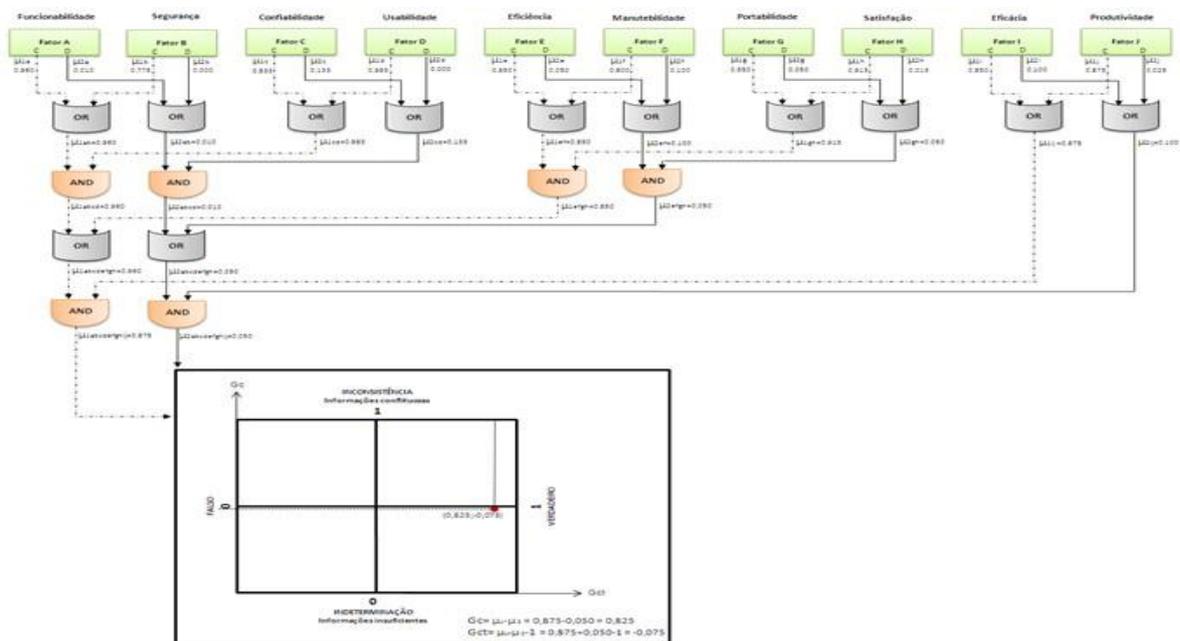
Tabela 7.2 - Graus de crença e descrença das características

Características	Crença ( $\mu_1$ )	Descrença ( $\mu_2$ )
Funcionabilidade	0,960	0,010
Segurança	0,775	0,000
Confiabilidade	0,533	0,133
Usabilidade	0,983	0,000
Eficiência	0,850	0,050
Manutibilidade	0,800	0,100
Portabilidade	0,550	0,050
Satisfação	0,913	0,013
Eficácia	0,850	0,100
Produtividade	0,875	0,025

Fonte: Autor.

Com a obtenção dos graus de crença e descrença, aplicou-se o método de análise individualizada de fatores (MFI), pelo uso dos operadores (OR) e (AND), que pode ser visualizado na figura 7.5. Devido ao tamanho da árvore lógica a figura estará como Apêndice III em tamanho A4 paisagem, permitindo melhor visualização.

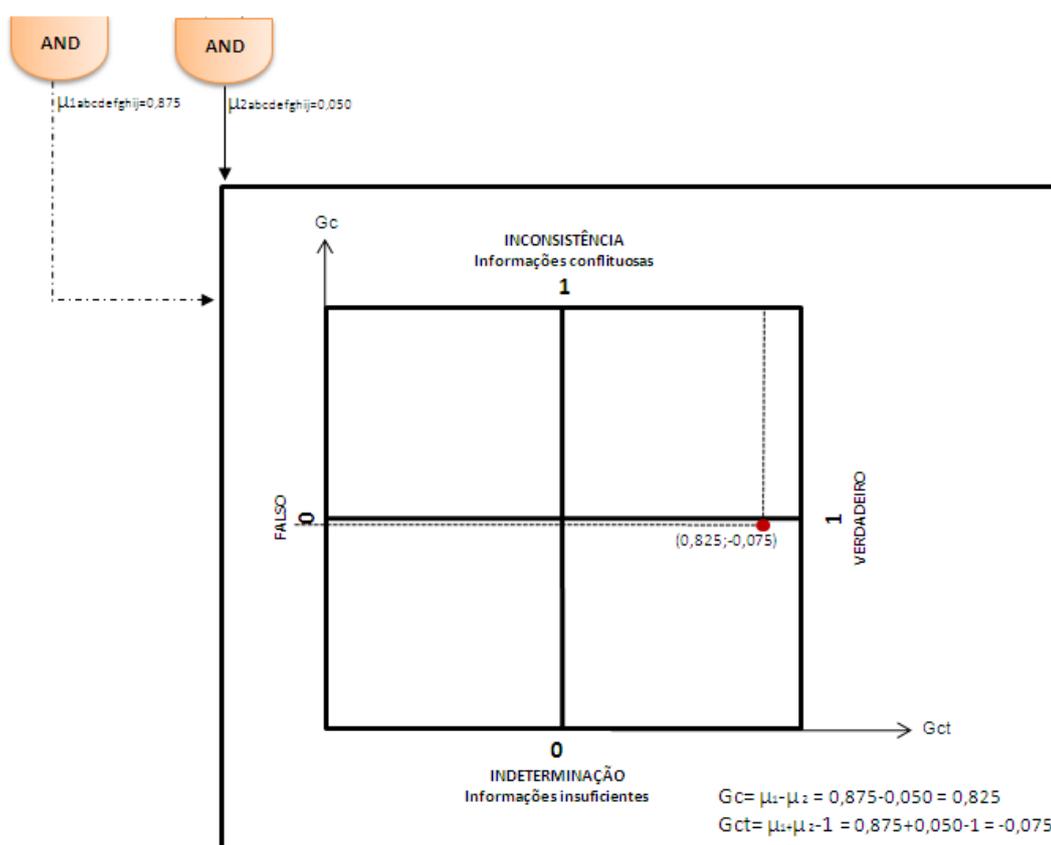
Figura 7.5 – Árvore Lógica



Fonte: Autor.

O QUPC resultante da figura acima, apresentando os graus de certeza e contradição pode ser visualizado na figura 7.6:

Figura 7.6 - QUPC



Fonte: Autor.

Pela interpretação do QUPC, de acordo com a figura 7.6, o software foi avaliado pelos usuários (micro e pequenos empresários da Aglomeração Urbana de Jundiaí – AUJ) nas dez características no estado totalmente verdadeiro, ou seja, os respondentes concordam num grau de certeza de 0,875 que o software correspondeu aos seus anseios.

Para avaliação do Baricentro (R), calculou-se a média aritmética dos graus de certeza e contradição, por característica, conforme tabela 7.3 abaixo:

Tabela 7.3 - Cálculo do Baricentro (R)

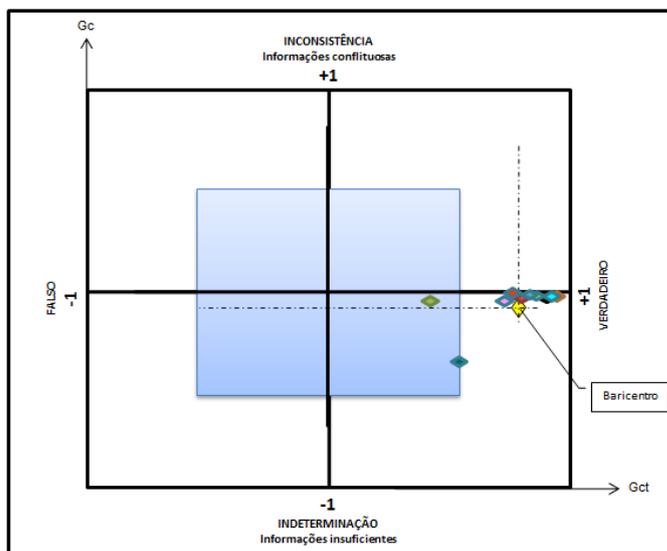
Características	Certeza (Gct)	Contração (Gc)
	$Gc = \mu_1 - \mu_2$	$Gct = \mu_1 + \mu_2 - 1$
Funcionabilidade	0,950	-0,030
Segurança	0,775	-0,225
Confiabilidade	0,400	-0,333
Usabilidade	0,983	-0,017
Eficiência	0,800	-0,100
Manutenibilidade	0,700	-0,100
Portabilidade	0,500	-0,400
Satisfação	0,900	-0,075
Eficácia	0,750	-0,050
Produtividade	0,850	-0,100
Baricentro	0,761	-0,143

Fonte: Autor.

Os dados do Baricentro foram plotados no QUPC abaixo apresentado na figura 7.7:

Figura 7.7 - QUPC da análise do Baricentro (R)

Funcionabilidade	◆	Manutenibilidade	◆
Segurança	◆	Portabilidade	◆
Confiabilidade	◆	Satisfação	◆
Usabilidade	◆	Eficácia	◆
Eficiência	◆	Produtividade	◆
Baricentro	◆		



Fonte: Autor.

Avaliando as características individualmente, demonstra-se que a característica portabilidade é verdadeira com tendência ao indeterminado, sendo desta maneira, inconclusiva.

Quanto ao baricentro, este se localiza em 0,761 no eixo falso/verdadeiro e -0,143 no eixo indeterminado/inconsistente. Este grau de contradição é bastante baixo, podendo-se afirmar, que na percepção dos respondentes o software está validado como uma ferramenta para a priorização de projetos de inovação em processos.

Para concluir a análise, aplicou-se a normalização dos graus de certeza ( $G_{ctn}$ ) e contradição ( $G_{cn}$ ) e para sua interpretação fez-se uso da convenção contida no quadro 7.1 obtendo um ( $G_{ctn}$ ) de 0,955 demonstrando ampla aderência e ( $G_{cn}$ ) de 0,505 demonstrando consistência dos dados.

Pelos dados analisados através da LPA conclui-se que o artefato foi validado pelos usuários respondentes de maneira consistente como uma ferramenta auxiliar na tomada de decisão ao priorizar projetos de inovação em processos.

## CAPITULO 8 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O principal objetivo deste trabalho foi criar um artefato baseado em *Design Science*, neste caso um software, que auxilie os gestores na tomada de decisão ao priorizar projetos de inovação em processos.

Para criação do software utilizou-se ferramentas da matemática financeira, modelos estatísticos, bem como elementos do planejamento estratégico das empresas, para formar um *score* comparativo entre diversos projetos, podendo assim formar um funil de inovação.

Antes de construir o software, o modelo foi desenvolvido em planilhas eletrônicas do Excel e através de um estudo de caso, seu desempenho e a assertividade dos seus cálculos foram validados. Para iniciar a criação do software, ele foi avaliado por usuários finais, neste caso micro e pequenos empresários da Aglomeração Urbana de Jundiaí (AUJ) através de questionário Likert, baseado na NBR ISO/IEC 9126, Engenharia de software – Qualidade de Produto, que foi estatisticamente validado.

A pesquisa dos usuários foi avaliada através da Lógica Paraconsistente Anotada de Dois Valores como verdadeira, ou seja, os usuários concordam que o uso do software atendeu seus requisitos quanto a funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade, segurança, gerando desta maneira satisfação aos seus usuários.

De acordo com a coleta de dados e análise estatística acima mencionada, o artefato foi aprovado pelos usuários alvo deste trabalho, ou seja, MPE's pertencentes aos municípios que formam a Aglomeração Urbana de Jundiaí (AUJ).

Como o software rodou em versão Beta, muitos ajustes podem ser feitos, bem como outros recursos podem ser implementados.

Durante o treinamento dos usuários para operar o software encontrou-se uma das limitações do presente trabalho, que foi a dificuldade dos usuários em compreender conceitos da matemática financeira, importantes para a análise de viabilidade do projeto. A falta de um manual com detalhamento de todas as funcionalidades também prejudicou o andamento dos trabalhos.

Como o público alvo foi de micro e pequenos empresários, a organização dos dados para uso do software também foi impactada, pois muitos destes empreendedores normalmente decidem a implantação do projeto pela sua experiência no ramo que atua e preferem não perder tempo com a “burocracia”.

Mais empresas pertencentes ao AUJ podem utilizar o artefato, contribuindo assim para aumentar a disseminação, bem como possibilitar o aprimoramento do software nas futuras versões.

Algumas outras considerações podem fazer a partir deste estudo:

- a agregação de conhecimento e uso adequado de ferramentas de gestão é importante num mercado dinâmico e competitivo;
- a inovação contínua é essencial para as empresas mantenham criem vantagens competitivas;
- para gerar uma inovação de sucesso é importante que sejam exploradas e testadas várias ideias novas;
- quanto mais soubermos sobre as ideias novas melhor será o desempenho do artefato na tomada de decisão;
- o alinhamento à estratégia empresarial dos projetos de inovação em processos, é fundamental para que a priorização obtenha êxito;
- inovar incorre em assumir riscos, portanto o critério de seleção e priorização de projetos como maior probabilidade de êxito, deve se sobrepor as decisões baseadas apenas na intuição.

## REFERÊNCIAS

ASSAF N; SILVA, C. A. T. **Administração de capital de giro**. São Paulo: Ed. Atlas, 1997.

ASSAF N; MARTINS E. **Administração Financeira**, São Paulo: Ed. Atlas, 1989.

ASSAF N., A. **Finanças Corporativas e Valor**. São Paulo: Ed. Atlas, 2003 p. 586.

Associação dos Produtores de Pinto de Corte. APINCO - **Tabela Produção Nacional de Carne de Frango In Natura (em toneladas)**. Elaborada por Jox Assessoria Agropecuária. Disponível em: <<http://www.jox.com.br/#>> . Acesso em: 12/07/2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 10006 Gestão da qualidade - Diretrizes para a qualidade no gerenciamento de Projetos**. Rio de Janeiro 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT/CB-21 – Comitê Brasileiro de Computadores e Processamento de Dados. **NBR ISO/IEC 9126-1 Engenharia de Software – Qualidade de produto parte 1: Modelo de Qualidade**. Rio de Janeiro 2003.

AMORIM, Thayse. **A importância do Feedback**. Disponível em: <http://www.praticadapesquisa.com.br/2011/10/como-apresento-citacoes-de-conteudos.html>. Acesso em: 05/01/2013.

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. Disponível em: [www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista\\_da\\_fae/fae\\_v7\\_n1/rev\\_fae\\_v7\\_n1\\_05\\_antonik.pdf](http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista_da_fae/fae_v7_n1/rev_fae_v7_n1_05_antonik.pdf). acesso em: 13/10/2011.

ANTONIK, L. R. **Análise de Projetos de Investimentos: Uma Abordagem teórico-prática.** 2001.115f. Dissertação (Mestrado Executivo). Fundação Getúlio Vargas, Escola Brasileira de Administração Pública, Curitiba: 2001. p. 14-15.

BODIE, Z.; KANE, A.; MARCUS, A. J.. **Fundamentos de Investimentos.** Trad. Robert. Bryan Taylor. Porto Alegre: Bookman, 2000. ed.3

BRASIL. Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006. Estabelece normas gerais relativas ao tratamento diferenciado e favorecido a ser dispensado às microempresas e empresas de pequeno porte no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Disponível em: <http://www.receita.fazenda.gov.br>. Brasília, DF. Acesso em: 01/10/2011.

BRASIL. Lei da Inovação nº. 10.973, de 02 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Brasília, DF. Acesso em: 01/10/2011.

BREALEY, R. A, MYERS, S C., MARCUS, A J. **Fundamental of Corporate Finance.** New York. McGraw-Hill, 1995. 354p.

CASAROTTO Filho, N.; KOPITTKKE, B. H. **Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão e estratégia empresarial.** São Paulo, Editora Atlas, 1994. ed. 6.

CAMPOS, V. F. **TQC - Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)** ed. 8. Nova Lima - MG: INDG Tecnologia e serviços 2004.

CHRISTENSEN, C. M., **O dilema da inovação.** São Paulo: Makron Books, 2001.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S.C. *Managing New Product and Process Development*. New York: The Free Press, 1993.

COGLIANDRO, J. A. **Intelligent Innovation: four steps to achieving a competitive edge**. Fort lauderdale - FL: J. Ross Publishing, 2007. p. 95.

COOPER, R. G., EDGETT, S. J., KLEINSCHMIDT, E. J. *Best practices for managing R&D portfolios. Research Technology Management. Research Technology Management*, v. 41, n. 4 1998.

COOPER R. G., EDGETT, S. J., KLEINSCHMIDT, E. J. *Optimizing the stage-gate process: What best-practice companies do-II Research Technology Management*, v. 45 n. 5, 2002.

COSTA NETO, P L. de O. CANUTO, S A. **Administração com Qualidade. Conhecimentos necessários para gestão moderna**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, ed. 1, 2010. p. 219.

DAYCHOUM, Merchi. **Gerência de Projetos: programa delegacia legal**. Rio de Janeiro: Brasport Livros e Multimídia Ltda. 2005.

DAVENPORT T. H. *Process innovation: reengineering work trough information technology, United States of America, Ernst&Young, 1993.*

DAVIS, J. **Levantamento de dados em sociologia**. Rio de Janeiro: Zhar, 1976. p. 11.

DRUCKER P. F. *Management's new paradigms. Forbes*, 1998. Disponível em: <<http://www.forbes.com/forbes/1998/1005/6207152a.html>>. Acesso em 20/09/2011.

FLEISCHER, Gerald A. **Teoria da Aplicação do Capital**, São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1973.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE (FNQ), **Critérios de Excelência**, São Paulo: Fundação Nacional da Qualidade (FNQ), Ed. 2011.

GAVIRA, M. O., FERRO, A. F. P., ROHRICH, S. S., QUADROS, R. **Gestão da inovação tecnológica: uma análise da aplicação do funil de inovação em uma organização de bens de consumo**. RAM. Revista de Administração Mackenzie [on line] vol. 8, p.80, 2005. Disponível em <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=195416699005>>

GONÇALVES José. E. As empresas são grandes coleções de processos. São Paulo, **RAE - Revista de Administração de Empresas**. v. 40, p. n. 1, p. 6-19, jan/mar 2000.

HAMMER M; CHAMPY J. **Reengenharia:revolucionando a empresa em função dos clientes, da concorrência e das grandes mudanças da gerencia**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1994.

HEVNER, A. R., MARCH, S. T., PARK, J., RAM, S. **Design Science In Information Systems Research**. *Tucson, Mis Quarterly* v. 28, n. 1, p 75-101, mar.2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, COORDENAÇÃO DE INDÚSTRIA – IBGE – **Pesquisa de Inovação Tecnológica – 2008 – Rio de Janeiro: 2010, 164p.**

ITO, O. T. **Análise de Questionário Apoiada por lógica paraconsistente**. 2009, 99 páginas. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). São Paulo: Universidade Paulista, 2009.

JAMROG, J., VICKERS, M., BEAR, D. **Building and Sustaining a Culture that Supports Innovation**. *People and Strategy*, v. 29, n. 3, jul. 2006.

JUVENAL FILHO. **Indicadores Financeiros para Análise de Investimentos**. Disponível em: <[www.grupos.com.br/group/eco0609ciesa-ma/Messages.html](http://www.grupos.com.br/group/eco0609ciesa-ma/Messages.html)>. Acesso em: 12/07/2011.

LEITE, L. F. **Metodologia de seleção, avaliação e priorização de projetos tecnológicos inovadores**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro:– UFRJ. Abril, 2008.p.12. 210 p.

LONGANEZI, T., COUTINHO, P., BOMTEMPO, J. V. M.. **Um modelo referencial para a prática da inovação**. Journal of technology Management & Innovation. v.3. n. 1.p 74-83, 2008.

MARION, José Carlos. **Contabilidade Empresarial**. ed. 7. São Paulo: Atlas, 1998.

MARTINS, Eliseu (org). **Avaliação de Empresas: Da mensuração contábil à econômica**. São Paulo. Editora Atlas, 2001.

MARTINO, J. P. ***R&D project selection***. New York: Wiley, 1995. 266p.

MEIRELES, M. **Ferramentas Administrativas para Identificar Observar e Analisar Problemas. Organizações com foco no Cliente**. São Paulo: Ed. Arte e Ciência, Série Excelência Empresarial v. 2, ed. 1. 2001.

MINTZBERG, H., WESTLEY, F. ***Decision Making: It's Not What You Think***. MIT Sloan Management Review, v. 42, n. 3, 2001.

MONTENEGRO, J. L. de A. **Engenharia Econômica**. ed. 3, Petrópolis: Vozes, 1983. p. 234.

OSLO, Manual – *Organization for economic CO-Operation And Development Statistical Office Of The European Communities - Guidelines For Collecting*, 2005.

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas de informações gerenciais: estratégias, táticas, operacionais**. ed. 9, São Paulo: Atlas, 2004.

PRADA, C. A., ABREU, A. F. d., TZECIAK, D., ABREU, P. F. D. **Revisões de portfólio de projetos para melhoria constante da inovação nas organizações: um estudo de caso**. In: V congresso nacional de excelência em gestão, 2009. p. 10.

PRATHER, C. W. *The Dumb Thing About Smart Goals For Innovation*. **Research-Technology Management**. vol. 48, n. 5, set/out 2005.

REBECHI, R. **Sistema Operacional Kaizen: Um Estudo de Caso sobre a Implantação do Sistema Operacional Oriental em um Empresa Ocidental**. FAENAC Faculdade Editora Nacional. São Paulo, 2006.12p. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAenHkAI/sistema-operacional-kaizen>.

REZENDE, D.A.. **Planejamento Estratégico para Organizações Privadas e Públicas: guia prático para elaboração do projeto de plano de negócios**. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

ROSS, S. A; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. **Princípios de Administração financeira**. São Paulo: Ed. Atlas, 1998. p.186.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W; JAFFE, J. F. **Administração financeira: corporate finance**. São Paulo: Ed. Atlas, 1995. p. 552.

SANCHES, C.; MEIRELES, M.. **ST-ODA Strategic Trade-off Decision Analysis – Processo de Tomada de Decisões gerenciais multicritério subordinadas à vantagem competitiva**, São Paulo: FACCAMP, 2009. p. 44.

SANCHES, C.; MARIETTO, M. L.; PAIXÃO, M. R. **Desenvolvimento e validação de questionário multidimensional, por meio de lógica paraconsistente, para medir a práxis de gestão de responsabilidade sócio ambiental.** In: SIMPOI, Simpósio de Administração da Produção, Logística, e Operações Internacionais, 2011, São Paulo. Anais. São Paulo: Depto. De Administração da Produção e de Operações da FGV-EAESP, 2011.

SANCHES, C.; MEIRELES, M.; MARIETO, M. L.; SILVA, O. R.; DE SORDI, J. O. **Utilização da lógica paraconsistente em processos de tomada de decisão: um caso prático.** Rev. Pensamento Contemporâneo em Administração, vol. 4, núm. 3, pp. 62-77, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <[http://www.sumarios.org/sites/default/files/pdfs/responsabilidade\\_social\\_a\\_participacao\\_da\\_s\\_mulheres\\_nas\\_organizacoes\\_de\\_blumenau\\_sc.pdf](http://www.sumarios.org/sites/default/files/pdfs/responsabilidade_social_a_participacao_da_s_mulheres_nas_organizacoes_de_blumenau_sc.pdf)>. Acesso em: 02/11/2012.

SANCHES, C.; MEIRELES M.; DE SORDI, J. O. **Análise Qualitativa Por Meio da Lógica Paraconsistente: método de Interpretação e Síntese de Informação obtida Por Escalas Likert.** In: ENEPQ - III Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade. João Pessoa, PB. nov. 2011. 17 p. Disponível em: <[www.anpad.org.br/evento.php?acao=trabalho&cod](http://www.anpad.org.br/evento.php?acao=trabalho&cod)> Acesso em: 11/11/2012.

SANCHES, C.; MEIRELES M.; DE SORDI, J. O. **Design Science: Uma Abordagem Inexplorada por Pesquisadores Brasileiros em Gestão de Sistemas de Informação.** In: EnANPAD. XXXIV Encontro da ANPAD. Rio de Janeiro, RJ. Set. 2010. 15 p. Disponível em: [http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad\\_2010/ADI/ADI2038.pdf](http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_2010/ADI/ADI2038.pdf) Acesso em: 11/11/2012.

SCHUMPETER, J. A. *The economy as a whole, Seventh chapter of The Theory of Economic Development. Industry and Innovation*, v. 9, n. 1/2, p.93-145. 2002.

SCHUMPETER, J. A. *The theory of economic development, New Jersey, Brunswick, 2004. p.19.Publicado originalmente 1934.*

SCHROEDER, J. T.; SCHROEDER, I.; COSTA, R. P. da; SHINODA, C. **O Custo de Capital como Taxa Mínima de Atratividade na Avaliação de Projetos de Investimento.** Revista Gestão Industrial, v. 1, n 2, 2005.

SILVA FILHO, J. I. **Métodos de Aplicações da Lógica Paraconsistente Anotada de anotação com dois Valores-LPA2v com Construção de Algoritmo e Implementação de Circuitos Eletrônicos.** Dissertação Doutorado em Engenharia. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999. 250 p.

SIMANTOB, M. A. **Caracterização de processos sistemáticos e assistemáticos de inovação em organizações brasileiras.** Dissertação Mestrado em Administração de Empresas. Escola de Administração de Empresas de São Paulo – FGV. São Paulo, 2006. 198 p.

SIQUEIRA, Jairo. **Ferramentas de Criatividade Brainstorming.** Siqueira Consultoria. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.ricardoalmeida.adm.br/brainstorming.pdf>. Acesso em: 05/12/2012.

SOUZA, A. A. D., LIGO, A., MOYA, R. W. **Gerenciamento, avaliação e quantificação do risco de projetos.** Caderno de Pesquisas de Administração v. 2, n. 5, 1997.

TERRA, J. C. C.; RIJNBACH, C. V.; BARROSO, A. **Gestão de Portfólio – o desafio do alinhamento estratégico.** Terra Fórum Consultores. Disponível em: <<http://www.terraforum.com.br>>. Acesso em: 17/06/2012.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**, ed. 3, Porto Alegre, Bookman 2008. p. 30.

TUMAN, G.J. *Development and implementation of effective project management information and control systems.* In: CLELAND, D.I.; KING, W.R. *Project management handbook.* New York: Van Nostrand Reinhold, 1983. p 23.

VAN HORNE, J. C. **Política e Administração Financeira.** ed. 1. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1979.

ZOOK, Chris. **É preciso focar no core business**. Fórum HSM Gestão e Liderança. Disponível em: <http://www.hsm.com.br/editorias/gestao-e-lideranca/e-preciso-focar-no-core-business>  
Acesso em: 17/12/2012.

# APÊNDICE I – ESCALA LIKERT – QUESTIONÁRIO AVALIAÇÃO SOFTWARE

## QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO SOFTWARE

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Empresa: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Função: \_\_\_\_\_

Obrigado por estar participando desta pesquisa. O exato preenchimento deste formulário e a veracidade das informações contidas são de extrema importância para que possamos aprimorar o software e podermos lhe oferecer um produto que atenda as vossas expectativas. As informações pessoais serão mantidas sob sigilo. Fique a vontade para colocar sua opinião no campo de observações.

Sequencia	Proposições	1	2	3	4	5
		Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
P1	A interface do programa é amigável.					
P2	O software fez o que foi proposto de forma correta.					
P3	A exportação para o excel é simples e os dados ficam organizados.					
P5	A proteção por senha garante segurança dos meus dados.					
P6	As falhas que houveram durante o uso não me atrapalharam.					
P7	O software conseguiu recuperar os dados em caso de falhas.					
P8	Entendi facilmente o conceito e aplicação do software					
P9	Foi fácil usar o software					
P10	A operação e o controle são simples					
P11	O tempo de resposta e a velocidade de execução são adequados					
P12	O recurso usado é compatível outras operações simultâneas					
P13	É fácil de perceber falhas					
P15	Foi fácil instalar o software					
P16	O software permitiu o atingimento das metas propostas					
P17	O tempo espendido para usar o software e atingir os objetivos foi adequado					
P18	O resultado do uso do software facilitou a tomada de decisão					
P19	O uso do software proporcionou me proporcionou satisfação					
P20	Vou usar o software daqui para frente para avaliar projetos de inovação					
P21	Decidir qual projeto implementar primeiro ficou mais fácil					
P23	O manual de treinamento para uso é adequado.					
P24	A parametrização das informações foram facilmente entendidas.					
P25	As perguntas (da parte estratégica) que precisei preencher foram facilmente compreendidas.					
P26	As informações financeiras disponibilizadas são suficientes para que eu possa tomar decisão.					
P28	Usando o software dispensei o uso de outros recursos (como o excel) para avaliar projetos.					
P29	Senti falta de alguns recursos ao usar o software.					
P30	Precisei reiniciar o software várias vezes para obter o resultado desejado					

## APÊNDICE II – CHECK LIST

### Ckeck List - Informações Necessárias para Uso do Software

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Empresa: \_\_\_\_\_

Projeto: \_\_\_\_\_

Descrição do projeto: \_\_\_\_\_

Responsável pelo preenchimento: \_\_\_\_\_

Itens Necessários	Unidade	Valor
<b>Quanto vai ser o investimento em ativo?</b> Valores do investimento de acordo com sua classificação, terrenos e urbanização, prédios e construções, máquinas equipamentos e instalação, veículos e utilitários, informática e sistemas, móveis utensílios e ferramentas e outros.	R\$	
Terrenos e urbanização	R\$	
Prédios e construções	R\$	
Máquinas equipamentos e instalações	R\$	
Veículos e utilitários	R\$	
Informática e sistema	R\$	
Móveis utensílios e ferramentas	R\$	
<b>Qual será a taxa de juros praticada para o empréstimo?</b> Custo do capital que a organização possui ou custo do capital para o projeto específico.	%	
<b>Em quantas parcelas será realizada a amortização do empréstimo?</b> Em quantas parcelas será amortizado o empréstimo.	Quantidade (Nº)	
<b>Qual será o mês da primeira parcela para amortização do empréstimo?</b> Em qual mês após implantação do projeto se dará o primeiro pagamento.	Quantidade (Nº)	
<b>Quais os valores de despesas para implantação do projeto?</b> Deverão ser lançadas as despesas referentes à implantação do projeto, tais como instalação, serviços de apoio administrativo etc.	R\$	
<b>Qual a taxa de atratividade praticada no projeto?</b> É a taxa de juros que representa o mínimo que o investidor se propõe a ganhar quando faz um investimento.	R\$	
<b>Quais Outras despesas (manutenção), o projeto vai acarretar?</b> São valores referente a despesas mensais (podendo ser despesas com manutenção) que após o implantação do projeto será fixa mensal.	R\$	
<b>Quais os totais de benefícios / entradas que o projeto vai proporcionar?</b> São entradas de caixa (benefícios) que o novo projeto vai proporcionar a empresa, mensalmente.	R\$	

**Observações:**

---



---



---



---



---



---



---

# APÊNDICE III – ÁRVORE LÓGICA

