

**UNESP**  
**Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá**

**IDENTIFICAÇÃO, PRIORIZAÇÃO E ANÁLISE DOS  
FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NA IMPLANTAÇÃO  
DA FÁBRICA DIGITAL EM UMA EMPRESA**

**Guaratinguetá**  
**2008**

PAULO CÉSAR DE CARLI

IDENTIFICAÇÃO, PRIORIZAÇÃO E ANÁLISE DOS FATORES  
CRÍTICOS DE SUCESSO NA IMPLANTAÇÃO DA FÁBRICA DIGITAL  
EM UMA EMPRESA

Dissertação apresentada à Faculdade de  
Engenharia do Campus de Guaratinguetá,  
Universidade Estadual Paulista, para a  
obtenção do título de Mestre em  
Engenharia Mecânica na área de  
Transmissão e Conversão de Energia.

Orientador: Prof. Dr. Maurício César Delamaro  
Co-orientador: Prof. Dr. Edgard Dias Batista Júnior

Guaratinguetá  
2008

D291i

De Carli, Paulo César

Identificação, priorização e análise dos fatores críticos de sucesso na implantação da fábrica digital em uma empresa / Paulo César De Carli. – Guaratinguetá : [s.n.], 2008

121 f. : il.

Bibliografia: f. 100-106


Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2008

Orientador: Prof. Dr. Maurício César Delamaro

Co-orientador: Prof. Dr. Edgard Dias Batista Júnior

1. Automação industrial 2. Manufatura digital I. Título

CDU 681.3:621.5

UNESP  UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá

**IDENTIFICAÇÃO, PRIORIZAÇÃO E ANÁLISE DOS FATORES  
CRÍTICOS DE SUCESSO NA IMPLANTAÇÃO DA FÁBRICA DIGITAL  
EM UMA EMPRESA**

**PAULO CÉSAR DE CARLI**

**ESTA DISSERTAÇÃO SERÁ AVALIADA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE  
“MESTRE EM ENGENHARIA MECÂNICA”**

**PROGRAMA: ENGENHARIA MECÂNICA  
ÁREA: TRANSFORMAÇÃO E CONVERSÃO DE ENERGIA**

**APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**Prof. Dr. João Andrade de Carvalho Júnior  
Coordenador**

**BANCA EXAMINADORA:**

**Prof. Dr. Maurício César Delamaro  
Orientador / UNESP-FEG**

**Prof. Dr. Dagoberto Alves de Almeida  
UNIFEI- Universidade Federal de Itajubá**

**Prof. Dr. Marco Antonio Chamon  
INPE- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
UNITAU- Universidade de Taubaté**

**Setembro de 2008**

**DADOS CURRICULARES**  
**PAULO CÉSAR DE CARLI**

NASCIMENTO	06.11.1960- LIMEIRA / SP
FILIAÇÃO	Mário César De Carli Cecília Dapólito De Carli
1979/1983	Curso de Graduação em Engenharia Mecânica UNESP- Universidade Estadual Paulista- Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá
1998/1999	Curso de Pós-Graduação Lato Sensu MBA em Gestão Empresarial FGV- Fundação Getúlio Vargas

Dedico este trabalho aos meus pais,  
pelo incentivo dado a minha formação  
acadêmica, a minha esposa e ao meu filho,  
minhas fontes de motivação para sua elaboração.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Maurício, pela motivação, direcionamento e suporte dados para a realização desta pesquisa.

Aos Professores Edgard e Valério, pelos valiosos conhecimentos transmitidos.

Ao Professor Marins, pela dedicação, incentivo e a apoio a todos os eventos do Mestrado.

A todos os professores do curso, que com muita riqueza contribuíram para meu crescimento como aluno e pesquisador.

Aos amigos do curso, pelas experiências trocadas.

A minha sobrinha Ana Luísa, pelo apoio na edição desta dissertação.

Às equipes da Pós-graduação, da Biblioteca e à Secretaria do Departamento de Produção, que viabilizaram minhas atividades como mestrando.

À FEG/UNESP, pela oportunidade de desenvolvimento deste trabalho.

“A verdadeira sabedoria consiste em saber como  
aumentar o bem-estar do mundo.”

**Benjamin Franklin**



DE CARLI, P. C. **IDENTIFICAÇÃO, PRIORIZAÇÃO E ANÁLISE DOS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NA IMPLANTAÇÃO DA FÁBRICA DIGITAL EM UMA EMPRESA** 2008. 121f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2008.

## RESUMO

A Fábrica Digital é um conceito que melhora a colaboração entre os processos de engenharia, durante o desenvolvimento dos produtos. Suportado por ferramentas de *software* interligadas por meio de uma base única de dados, este conceito permite que os engenheiros visualizem e corrijam antecipadamente os principais problemas relacionados aos processos de manufatura. Com a simulação tridimensional de uma fábrica virtual é possível determinar, sem a construção de protótipos físicos, como funcionará a fábrica real. A identificação antecipada das modificações de produtos, processos e recursos traz benefícios, uma vez que os custos das revisões aumentam à medida que o produto avança na produção. Mas, apesar dos benefícios trazidos por este conceito, falhas podem ocorrer na sua implantação. Esta pesquisa tem por objetivo apresentar os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) na implantação de um projeto de Fábrica Digital em uma empresa Brasileira, usada como estudo de caso. Como pouco se conhece sobre este tipo de projeto, os FCS foram identificados por meio de uma pesquisa exploratória em implantações de sistemas ERP, PLM e sistemas em geral. Após agrupados e validados, foram priorizados utilizando-se os métodos Delphi e AHP, por profissionais de mais três empresas que implantam projetos de Fábrica Digital, no Brasil e exterior. Entre nove FCS identificados, cinco obtiveram as maiores prioridades: apoio e comprometimento contínuo da alta gerência, abrangente reengenharia do negócio, parceiros com conhecimento e experiência, participação e comprometimento do usuário e adequado papel do líder do projeto. As contribuições desta pesquisa são a divulgação da Fábrica Digital, especialmente no Brasil, onde ainda é pouco conhecida e a utilização dos resultados por gerentes de projetos de Fábrica Digital e de projetos similares.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fábrica Digital, Manufatura Digital, Fatores Críticos de Sucesso, Delphi, AHP

DE CARLI, P. C. **IDENTIFICATION, PRIORIZATION AND ANALYSIS OF THE CRITICAL SUCESS FACTORS IN A BRAZILIAN COMPANY** 2008. 121f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2008.

### **ABSTRACT**

The Digital Factory is a concept which improves the collaboration between engineering processes during product development. Supported by software tools interconnected by a single data base, this concept enables engineers to preview the main problems concerning the manufacturing processes, and to correct them in advance. With a three-dimensional virtual factory simulation it is possible to determine how the real factory will work, without the construction of physical prototypes. Prior identification of product modifications, processes and resources can be beneficial due to the increasing revision costs as production processes proceed. Despite the benefits brought by this concept, problems may occur during implementation, though. This research aims at presenting the Critical Success Factors (CSFs) in the implementation of a Digital Factory project in a Brazilian company, used as case study. Because little is known about this kind of project, the CSFs were identified by an exploratory survey on the implementation of ERP and PLM systems as well as on systems in general. After having been grouped and validated, they were given priority through the use of Delphi and AHP methods; this evaluation was carried out by professionals of more three enterprises which implement Digital Factory projects, in Brazil and abroad. Five out of the nine CSFs identified were classified as main priorities: continuous support and commitment of high management, comprehensive business reengineering, skilled and experienced partners, participation and commitment of users, and role properness of the project manager. This research contributions are the Digital Factory divulgence mainly in Brazil, where it is still scarcely known, and the use of those results by managers of Digital Factory projects as well as other similar projects.

**KEYWORDS: Digital Factory, Digital Manufacturing, Critical Success Factors, Delphi, AHP**

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AHP	Analitic Hierarchy Process
ANP	Analytic Network Process
BOP	Bill Of Processes
CAD	Computer Aided Manufacturing
CAE	Computer Aided Engineering
CSFs	Critical Success Factors
CR	Razão de coerência
EBOM	Engineering Bill Of Materials
ELECTRE	Elimination and Choice Translating Reality
ERP	Enterprise Resource Planning
FCS	Fatores Críticos de Sucesso
FDA	Fuzzy Decision Approach
FEA	Finite Element Analysis
GE	General Eletric
GPT	General purpose Technologies
IS	Information System
IT	Information Technology
MACBETH	Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique
MBOM	Manufacturing Bill Of Materials
MCDM	Multiple-Criteria Decision Method
MCP	Matriz de comparações paritárias
MRP	Material Requirement Planning
P&D	Pesquisa e desenvolvimento
PDM	Product Data Management
PLM	Product Lifecycle Management
TI	Tecnologia da Informação
TOPSIS	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
3D	Três dimensões

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas da pesquisa .....	7
Figura 2 - Métodos e técnicas de pesquisa (Diehl e Tatim, 2004) .....	9
Figura 3 - A Fábrica Digital integra as Fábricas Virtual e Real (Adaptado: Kuehn, 2006).....	13
Figura 4 - Fábrica Digital: Benefício e Esforço (Adaptado: Kuehn, 2006) .....	14
Figura 5- Processo Delphi Três Rodadas (Adaptado: Skulmoski et al., 2007) .....	25
Figura 6- Questões x nível de importância (De Carli e Delamaro, 2007).....	37
Figura 7 - Distribuição das respostas (De Carli e Delamaro, 2007).....	37
Figura 8 - Estrutura hierárquica do problema.....	48
Figura 9 - Exemplo: Prioridades relativas das fases do projeto .....	51
Figura 10 - Exemplo: Prioridades relativas dos FCS em relação à Fase 1 .....	55
Figura 11 - Exemplo: Prioridades relativas dos FCS em relação à Fase 2 .....	57
Figura 12 - Exemplo: Prioridades relativas dos FCS em relação à Fase 3 .....	59
Figura 13 - Exemplo: Prioridades relativas dos FCS em relação à Fase 4.....	61
Figura 14 - Exemplo: Prioridades relativas dos FCS em relação à Fase 5 .....	63
Figura 15 - Exemplo: Prioridades compostas dos FCS .....	65
Figura 16 - Prioridades relativas de cada Fase .....	69
Figura 17 - Prioridades relativas de cada FCS na Fase 1 .....	72
Figura 18 - Prioridades relativas de cada FCS na Fase 2 .....	76
Figura 19 - Prioridades relativas de cada FCS na Fase 3 .....	80
Figura 20 - Prioridades relativas de cada FCS na Fase 4 .....	84
Figura 21 - Prioridades relativas de cada FCS na Fase 5 .....	88
Figura 22 - Os três principais FCS nas fases de implantação.....	90
Figura 23 - Prioridades compostas dos FCS para o sucesso da implantação .....	91

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Diversidade de aplicação do Método Delphi (Adaptado: Skulmoski et al, 2007).....	28
Tabela 2 - Matriz de decisão (Salomon, 2004).....	29
Tabela 3 - Fatores Críticos de Sucesso e autores (De Carli e Delamaro, 2007).....	36
Tabela 4 - FCS agrupados (Adaptado: De Carli e Delamaro, 2007).....	38
Tabela 5 - Escala Fundamental (Salomon, 2004).....	49
Tabela 6 - Matriz de comparação paritária das fases do projeto .....	49
Tabela 7 - Obtenção das prioridades relativas das fases do projeto .....	50
Tabela 8 - Índice de Coerência Aleatória (Salomon, 2004) .....	52
Tabela 9 - Matriz de comparação paritária dos FCS em relação à Fase 1.....	53
Tabela 10 - Obtenção das prioridades relativas dos FCS em relação à Fase 1.....	54
Tabela 11 - Matriz de comparação paritária e obtenção das prioridades relativas dos FCS em relação à Fase 2 .....	56
Tabela 12 - Matriz de comparação paritária e obtenção das prioridades relativas dos FCS em relação à Fase 3 .....	58
Tabela 13 - Matriz de comparação paritária e obtenção das prioridades relativas dos FCS em relação à Fase 4 .....	60
Tabela 14 - Matriz de comparação paritária e obtenção das prioridades relativas dos FCS em relação à Fase 5 .....	62
Tabela 15 - Obtenção das prioridades compostas dos FCS.....	64
Tabela 16 - Julgamentos individuais Fase x Fase.....	68
Tabela 17 - Resultados do grupo para Fase x Fase.....	69
Tabela 18 - Julgamentos individuais dos FCS na Fase 1.....	71
Tabela 19 - Resultados do grupo para cada FCS na Fase 1.....	72
Tabela 20 - Julgamentos individuais dos FCS na Fase 2.....	75
Tabela 21 - Resultados do grupo para cada FCS na Fase 2.....	76
Tabela 22 - Julgamentos individuais dos FCS na Fase 3.....	79
Tabela 23- Resultados do grupo para cada FCS na Fase 3.....	80
Tabela 24 - Julgamentos individuais dos FCS na Fase 4.....	83

Tabela 25 - Resultados do grupo para cada FCS na Fase 4.....	84
Tabela 26 - Julgamentos individuais dos FCS na Fase 5.....	87
Tabela 27 - Resultados do grupo para cada FCS na Fase 5.....	88
Tabela 28 - Resultados do grupo para as prioridades compostas dos FCS .....	91

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	<b>VIII</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>IX</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</b> .....	<b>X</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>XI</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	<b>XII</b>
<b>SUMÁRIO</b> .....	<b>XIV</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1 CONTEXTO DO PROBLEMA .....	1
1.2 MOTIVAÇÃO PARA A PESQUISA .....	4
1.3 OBJETIVO DA DISSERTAÇÃO .....	5
1.4 LIMITAÇÕES DA PESQUISA .....	6
1.5 METODOLOGIA UTILIZADA .....	7
1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	10
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>11</b>
2.1 ANTECEDENTES DA FÁBRICA DIGITAL .....	11
2.2 FÁBRICA DIGITAL .....	11
2.3 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO .....	18
2.4 TOMADA DE DECISÃO EM GRUPO.....	20
2.5 O MÉTODO DELPHI .....	21
2.6 MÉTODOS DE AUXÍLIO À DECISÃO POR MÚLTIPLOS CRITÉRIOS.....	29
2.7 O MÉTODO AHP .....	30
<b>3. UTILIZAÇÃO DOS MÉTODOS FCS, DELPHI E AHP</b> .....	<b>32</b>
3.1 UTILIZAÇÃO DOS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO .....	32
<b>3.1.1 Identificação dos FCS</b> .....	<b>33</b>
<b>3.1.2 Validação dos FCS</b> .....	<b>35</b>
<b>3.1.3 Agrupamento dos FCS</b> .....	<b>38</b>
3.2 UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DELPHI .....	42
3.3 UTILIZAÇÃO DO MÉTODO AHP .....	46
<b>3.3.1 Estrutura hierárquica do problema</b> .....	<b>47</b>

<b>3.3.2 Construção das matrizes de comparação paritária.....</b>	<b>48</b>
<b>3.3.3 Obtenção da prioridade relativa de cada fase.....</b>	<b>50</b>
3.3.4 TESTE DA COERÊNCIA DAS PRIORIDADES RELATIVAS .....	51
3.3.4.1 Obtenção do vetor de pesos .....	51
3.3.4.2 Obtenção do vetor de coerência.....	52
3.3.4.3 Obtenção do índice de coerência CI .....	52
3.3.4.4 Determinação da razão de coerência CR.....	52
<b>3.3.5 Construção das matrizes de comparação paritária que agregam cada critério às alternativas .....</b>	<b>53</b>
3.3.5.1 Fase 1- Preparação do projeto.....	53
3.3.5.2 Fase 2- Definição dos processos futuros .....	55
3.3.5.3 Fase 3- Configuração do sistema .....	57
3.3.5.4 Fase 4- Testes de validação final e treinamento .....	59
3.3.5.5 Fase 5- Preparação para <i>go live</i> , <i>go live</i> e suporte.....	61
<b>3.3.6 Obtenção das prioridades compostas dos FCS .....</b>	<b>63</b>
<b>4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>67</b>
4.1 RESULTADOS DAS PRIORIDADES DAS FASES DO PROJETO .....	67
4.2 RESULTADOS DAS PRIORIDADES DOS FCS NA FASE 1 .....	70
4.3 RESULTADOS DAS PRIORIDADES DOS FCS NA FASE 2 .....	73
4.4 RESULTADOS DAS PRIORIDADES DOS FCS NA FASE 3 .....	78
4.5 RESULTADOS DAS PRIORIDADES DOS FCS NA FASE 4 .....	82
4.6 RESULTADOS DAS PRIORIDADES DOS FCS NA FASE 5 .....	86
4.7 RESULTADOS DAS PRIORIDADES DOS FCS PARA O SUCESSO DA IMPLANTAÇÃO .....	90
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>95</b>
5.1 CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS PROPOSTOS.....	95
5.2 CONCLUSÕES .....	96
5.3 PROPOSTAS PARA EXTENSÃO DA PESQUISA.....	97
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>99</b>
<b>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....</b>	<b>104</b>
<b>APÊNDICE A – CONVITE PARA A PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA .....</b>	<b>106</b>
<b>APÊNDICE B – RODADA UM: INSTRUÇÕES E EXEMPLO PARA O PREENCHIMENTO DAS PLANILHAS.....</b>	<b>107</b>
<b>APÊNDICE C – RODADA UM: PLANILHA FASE X FASE .....</b>	<b>108</b>



<b>APÊNDICE D – RODADA UM: PLANILHA FCS X FASE 1 .....</b>	<b>109</b>
<b>APÊNDICE F – RODADA UM: PLANILHA FCS X FASE 3.....</b>	<b>111</b>
<b>APÊNDICE G – RODADA UM: PLANILHA FCS X FASE 4.....</b>	<b>112</b>
<b>APÊNDICE H – RODADA UM: PLANILHA FCS X FASE 5.....</b>	<b>113</b>
<b>APÊNDICE I – RODADA DOIS: INSTRUÇÕES .....</b>	<b>114</b>
<b>APÊNDICE J – RODADA DOIS: EXEMPLO DE PLANILHA FASE X FASE 115</b>	
<b>APÊNDICE K – RODADA DOIS: EXEMPLO DE PLANILHA FCS X FASE 1 116</b>	
<b>APÊNDICE L – RODADA DOIS: EXEMPLO DE PLANILHA FCS X FASE 2 117</b>	
<b>APÊNDICE M – RODADA DOIS: EXEMPLO DE PLANILHA FCS X FASE 3 118</b>	
<b>APÊNDICE O – RODADA DOIS: EXEMPLO DE PLANILHA FCS X FASE 5 120</b>	
<b>APÊNDICE P – RODADA DOIS: EXEMPLO DE PLANILHA RESULTADO FINAL 121</b>	

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTO DO PROBLEMA

De tempos em tempos a inovação volta a ocupar o centro de estratégias de crescimento das organizações. Apesar das grandes diferenças de cenários aos quais as empresas estão submetidas e das diferenças entre cada tipo de inovação, toda onda de entusiasmo enfrenta dilemas parecidos, cuja maioria nasce do conflito entre proteger fluxos de receitas de atividades correntes vitais para o sucesso presente e investir em conceitos novos que possam ser cruciais para o sucesso no futuro. Neste sentido, a inovação abrange um grande espectro, incluindo tecnologias, bens, processos e por vezes, empreendimentos inteiros.

Essa tensão é exacerbada por um fenômeno há muito conhecido: inovações importantes costumam surgir fora do setor e além das fronteiras de atores estabelecidos, criando uma pressão extra para que uma empresa tenha, sem demora, a próxima grande idéia (KANTER, 2006, p.30).

Empresas renomadas como a General Electric (GE) e a IBM, adotaram a inovação como forma de crescimento e projeção no mercado. Stewart (2006, p.34-36), cita que a GE está canalizando todas as suas forças para uma meta ousada: crescer organicamente a um ritmo duas a três vezes superior ao PIB mundial. Para atingi-la, a empresa inventou uma série de novos métodos de gestão. Jeffrey R. Immelt, em seu primeiro lance como presidente da GE, investiu US\$ 1 bilhão em P&D (Pesquisa e Desenvolvimento). Em entrevista concedida ao autor, Jeffrey R. Immelt declara:

Resolvi apostar em produtos, inovação e tecnologia porque, com isso, poderíamos explorar uma infra-estrutura existente que era decente, mas que precisava sair da clausura. Era uma área na qual até coisas pequenas teriam impacto imediato. Investimos mais de US\$ 100 milhões na renovação de um centro de pesquisa no estado de Nova York. Já havíamos aberto um centro de tecnologia na Índia, mas criamos outros na China e na Alemanha, e fiz com que as próprias divisões gastassem mais em P&D. Com isso começamos a obter um fluxo de tecnologia.

Já a IBM, segundo Kanter (2006, p.30), busca a inovação na solução de problemas sociais complexos que exigem- e exibem- suas tecnologias. Um bom exemplo é o *World Community Grid*, projeto sem fins lucrativos criado pela IBM para reunir a capacidade ociosa de computadores de diversos parceiros e dar a

pesquisadores da Aids e a outros cientistas o poder de trabalhar com altíssimos volumes de dados.

Para Porter (1996), algumas empresas são hábeis em conseguir mais saídas de suas entradas que outras porque eliminam os desperdícios de esforços, empregam mais tecnologias avançadas, motivam melhor seus funcionários ou têm melhores visões para gerenciar determinadas atividades.

A renovação de vantagens competitivas adequadas é condição para a sobrevivência e a tecnologia surge como um fator-chave na busca de peculiaridades que possam distinguir as empresas favoravelmente ante os seus concorrentes (TORQUATO e SILVA, 2000).

Dentro deste quadro, é cada vez mais decisiva a habilidade em colaborar ou, mais precisamente, é cada vez mais decisivo aumentar a colaboração entre as principais áreas das empresas. Isso é conseguido por meio da aplicação de tecnologias (SWINK, 2006). De acordo com McAfee (2006, p.86), economistas e especialistas em história empresarial concordam que a Tecnologia da Informação (TI) é a última de uma série de tecnologias de uso geral (GPTs, de *general purpose technologies*)- inovações tão importantes que causam saltos no ritmo normal de progresso de uma economia. Cita o autor que a energia elétrica, o transmissor e o laser são exemplos de GPTs surgidas nos séculos 19 e 20 e que certas GPTs, como o transmissor, são incorporadas a produtos; outras como a eletricidade, a processos. Ainda conforme McAfee (2006, p.86), o desempenho de tais tecnologias aumenta com o tempo e à medida que as pessoas ganham mais familiaridade com as GPTs, descartam velhas maneiras de pensar e são descobertos vários usos para tais inovações.

Ao que parece, as empresas no mundo todo adotaram a TI como forma de busca por melhores resultados. Uma constatação é que, conforme McAfee (2006, p.85), em 1987, o investimento de empresas americanas em TI, por funcionário, foi em média de US\$ 1.500. Em 2004, último ano das estatísticas oficiais disponíveis, tal cifra mais que triplicou, atingindo US\$ 5.100 por funcionário.

Para Laurindo (2002), o conceito de TI é mais abrangente do que os de processamento de dados, sistemas de informação, engenharia de *software*, informática ou o conjunto de *hardware* e *software*, uma vez que envolve aspectos humanos,

administrativos e organizacionais. Segundo o autor, o termo “tecnologia da informação” firmou-se a partir da década de 80, substituindo as expressões “informática” e “processamento de dados”, anteriormente de uso disseminado. Conforme Keen (1993), o termo “tecnologia da informação” abrange conceitos que não são claros e que estão em constante mudança no que se refere a computadores, telecomunicações, ferramentas de acesso e recursos de informação multimídia.

Alguns autores, como Alter<sup>1</sup> (1992 apud LAURINDO, 2002, p.19), fazem distinção entre “tecnologia da informação” e “sistemas de informação”, restringindo à primeira expressão apenas os aspectos técnicos, enquanto à segunda corresponderiam as questões relativas ao fluxo de trabalho, pessoas e informações. Outros autores, como Henderson & Venkatraman (1993), usam o termo “tecnologia da informação” abrangendo ambos os aspectos.

Para Porter e Millar<sup>2</sup> (1985 apud SILVA, 2007, p.11), a definição de TI deve ser entendida de maneira ampla, ou seja, além de abranger todas as informações criadas e utilizadas pelos negócios, deve contemplar o grande espectro de tecnologias cada vez mais convergentes e interligadas.

A Fábrica Digital aparece neste contexto, ou seja, como uma inovação que busca otimizar os processos de desenvolvimento do produto, por meio de novos processos e *softwares* que proporcionam maior colaboração com o desenvolvimento dos processos de manufatura e de suporte ao produto.

---

<sup>1</sup> ALTER, S. **Information systems: a management perspective**. Massachusetts, Addison-Wesley Publishing Co., 1992 apud TORRES, F. J. B. **Tecnologia da Informação: Eficácia nas Organizações**. São Paulo: Futura, 2002. 247 f.

<sup>2</sup> PORTER, M. E.; MILLAR, V. E. How **Information gives you competitive advantage**. Harvard Business Review, v. 63, n. 4, p. 149-60, jul./ aug. 1985 apud SILVA, E. M. **Direcionamento Estratégico da Gestão da Tecnologia da Informação**. 184 f. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007

## 1.2 MOTIVAÇÃO PARA A PESQUISA

Muitos autores relatam casos de insucessos nas implantações de sistemas. De acordo com Krasner (2000), falhar em aprender com as implementações de sistemas já realizadas é um problema comum. Esteves e Pastor (2001) relatam que, apesar dos benefícios que podem ser conseguidos com a implementação de sistemas *Enterprise Resource Planning* (ERP), existem evidências de falhas em projetos relacionados a este tipo de implementação. Frequentemente, afirmam os autores, gerentes de projeto têm foco nos aspectos técnicos e financeiros e negligenciam em considerar as questões não técnicas. De acordo com os autores, para resolver este problema, alguns pesquisadores estão utilizando a abordagem dos FCS.

De acordo com Remenyi, Money e Sherwood-Smith<sup>3</sup> (2000 apud SILVA, 2007, p.83), as distorções que ocorrem com a satisfação dos serviços de TI são denominadas *gaps*. O primeiro *gap* ocorre na determinação da necessidade de informação, quando a necessidade e a expectativa do cliente interno podem ser interpretadas de maneiras diferentes pelos responsáveis pela TI, seja pela diferença de conhecimento do processo de negócio ou da tecnologia, distanciamento das áreas, ou pela instabilidade natural dos requisitos organizacionais. O segundo *gap* ocorre quando o projeto ou a implementação não atendem às expectativas ou necessidades, seja por motivos de projeto, restrições e opções técnicas, ou falta de estratégia de implementação que considere as variáveis do projeto. Finalmente, o terceiro *gap* ocorre quando a entrega do serviço não é realizada com aderência e coerência com a situação organizacional,

---

<sup>3</sup> REMENYI, D.; MONEY, A.; SHERWOOD-SMITH, M. **The effective measurement and management of IT costs and benefits**. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2000 apud SILVA, E. M. **Direcionamento Estratégico da Gestão da Tecnologia da Informação**. 184 f. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007..

seja por falta de preparação ou de tratamento adequado das variáveis, ou pela estratégia adotada não ser mais a adequada.

Para a identificação dos FCS aplicáveis à implantação do projeto Fábrica Digital, utilizou-se o caso de implantação da Empresa A, assim definida neste trabalho por questões de confidencialidade de informações. Procurou-se buscar o aprendizado disponível na literatura sobre implantações de sistemas ERP, *Product Lifecycle Management* (PLM) e de sistemas de informação em geral, uma vez que até o presente momento não foi encontrada literatura específica sobre a implantação de tal projeto.

São duas as contribuições pretendidas com esta pesquisa. A primeira tem foco acadêmico, buscando disseminar os conceitos acerca da Fábrica Digital, muito ricos para várias disciplinas, especialmente para a Engenharia de Produção, uma vez que existem poucas informações sobre este assunto e implantações de projetos desta natureza, principalmente no Brasil. A segunda contribuição está estreitamente relacionada aos resultados práticos da pesquisa. Após identificados e priorizados, os FCS podem ser utilizados por gerentes de projetos de Fábrica Digital e outros, na elaboração de estratégias que minimizem os riscos de implantação.

### 1.3 OBJETIVO DA DISSERTAÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo principal identificar, priorizar e analisar os FCS aplicáveis à implantação do projeto Fábrica Digital na Empresa A. Mais especificamente, são apresentados o processo de identificação, os resultados e as análises da priorização destes FCS.

Os objetivos específicos são:

1. Desenvolver embasamento teórico sobre a Fábrica Digital e sobre os métodos utilizados;
2. Identificar os FCS em projetos de implantação de sistemas ERP, PLM e sistemas de informação em geral;
3. Validar os FCS;

4. Obter os julgamentos dos FCS por especialistas da empresa e de outras empresas que implantam projetos de Fábrica Digital;
5. Estabelecer a prioridade relativa dos FCS para o projeto Fábrica Digital;
6. Analisar os resultados.

Este estudo justifica-se porque a implantação da Fábrica Digital, além de demandar grandes esforços nas mudanças dos processos das empresas, envolve altos valores de investimentos. Para que os resultados esperados na implantação, relativos a escopo, custos, prazos e qualidade sejam atingidos é necessário um criterioso planejamento de implantação, que considere os riscos potenciais envolvidos.

Uma abordagem capaz de auxiliar nesta tarefa é justamente a dos FCS. É comum definir-se FCS para a empresa como um todo ou para diferentes funções da empresa, como FCS de marketing, de manufatura, de projeto, dentre outros. Rockart (1979) foi o pioneiro em utilizar a abordagem dos FCS em sistemas de informação gerenciais e executivos. Desde então, existe um acúmulo de experiências e de estudos sobre FCS em implantação de projetos, com destaque para: Alvarenga (2003), Carneiro (2006), Quintella, Rocha e Alves (2005), Tondaladinne et. al (2006), Gambôa et. al (2004), Caralli (2004), Esteves e Pastor (2000), Moraes e Laurindo (2003), Rocha (2005), Matos (2004) e Stackpole (2006).

De uma forma mais geral, a contribuição da pesquisa é, primeiramente, a própria abordagem do tema Fábrica Digital, ainda recente e pouco conhecido, especialmente no Brasil; e também, a difusão do conhecimento sobre os principais aspectos relacionados a uma implantação dessa natureza, que poderá ser valiosa para implantações de projetos de sistemas.

#### 1.4 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Como a implantação do projeto Fábrica Digital na Empresa A teve início no segundo semestre de 2007 e terminará em 2009, a avaliação plena dos resultados obtidos nesta pesquisa não será possível, uma vez que este trabalho será finalizado em

meados de 2008. No entanto, serão apresentadas as avaliações parciais que forem observadas no decorrer do projeto, durante a execução deste trabalho.

## 1.5 METODOLOGIA UTILIZADA

Este trabalho seguiu as etapas representadas pela Figura 1.

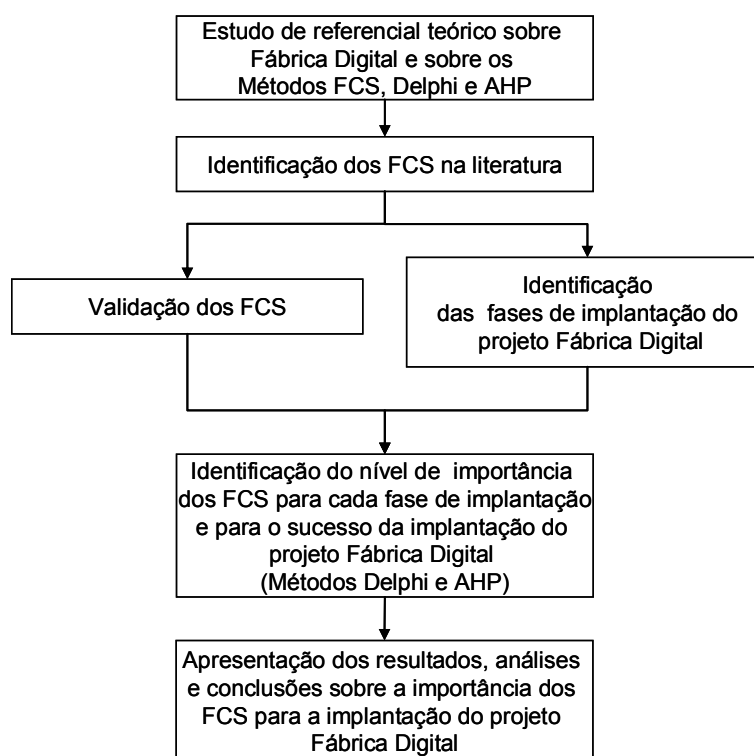


Figura 1 - Etapas da pesquisa

Como primeiro passo da metodologia, foi gerado o embasamento teórico sobre a Fábrica Digital e os Métodos FCS, Delphi e AHP, por meio de um levantamento bibliográfico sobre estes temas. Em especial, a revisão bibliográfica sobre FCS na implantação de sistemas, permitiu a identificação dos FCS aplicáveis ao Projeto Fábrica Digital.

Um questionário interno foi aplicado à especialistas da Empresa A para a validação destes FCS, ao mesmo tempo em que as fases de implantação do projeto foram definidas pela empresa contratada para os serviços de implantação.

Após agrupados, cada FCS teve sua importância relativa definida durante a implantação do projeto. Nesta etapa foram utilizados o Método Delphi, para obter as



opiniões de dezessete especialistas, da Empresa A e de outras três empresas, em projetos de Fábrica Digital e o Método AHP, para determinar o nível de importância relativa dos FCS. Devido às questões de confidencialidade de informações, as quatro empresas envolvidas nesta pesquisa são tratadas conforme a seguir:

- Empresa A: empresa nacional de grande porte, com ênfase na cadeia de suprimentos de manufatura. Tem experiência comprovada em projeto, fabricação, comercialização e pós-venda, distribuindo seus produtos pelos cinco continentes. A implantação do projeto Fábrica Digital em curso nesta empresa foi utilizada como estudo de caso para a pesquisa;
- Empresa B: empresa nacional de grande porte, também com grande destaque na cadeia de suprimentos de manufatura. Pertencente a um grupo Europeu. Seus produtos são consumidos pelo mercado interno e também pelo mercado internacional.
- Empresa C: empresa Européia de grande porte. Projeta, fabrica, comercializa e presta serviços pós-venda. Também tem ênfase na cadeia de suprimentos de manufatura. Seus produtos são utilizados no mundo todo;
- Empresa D: empresa nacional, pertencente a um grupo Europeu, provedora de *softwares* e de serviços de implantação de Fábrica Digital.

Por meio dos resultados individuais de cada um dos dezessete respondentes, chegou-se ao resultado representativo do grupo. Os resultados foram então apresentados e analisados, assim como as principais conclusões sobre a pesquisa.

Como o objetivo de permitir uma melhor compreensão dos diferentes métodos e tipos de pesquisa, Diehl e Tatim (2004) apresentam uma classificação segundo as bases lógicas da investigação, a abordagem do problema, o objetivo geral, o propósito e o procedimento técnico da pesquisa. Recomendam os autores, que esta classificação não seja tomada de forma rígida, uma vez que algumas pesquisas, em função de suas características, não se limitam facilmente a um ou a outro modelo. O desenvolvimento deste trabalho está de acordo com esta classificação, que é apresentada de forma resumida na Figura 2.

Segundo as bases lógicas da investigação	dedutivo indutivo hipotético-dedutivo dialético fenomenológico
Segundo a abordagem do problema	quantitativa qualitativa
Segundo o objetivo geral (tipo de pesquisa)	exploratória descritiva
Segundo o propósito (tipo de pesquisa)	aplicada avaliação de resultados avaliação formativa proposição de planos diagnóstico
Segundo o procedimento técnico da pesquisa	bibliográfica documental <i>ex-post-facto</i> levantamento estudo de caso pesquisa-ação pesquisa participante

Figura 2 - Métodos e técnicas de pesquisa (Diehl e Tatim, 2004)

Segundo as bases lógicas de investigação, o método desta pesquisa é classificado como fenomenológico porque preocupou-se com a descrição direta da realidade como ela é, na medida em que buscou as opiniões dos especialistas por meio da expressão das suas experiências próprias, adquiridas em implantações de projetos. As opiniões foram estudadas tal como são percebidas por eles, sem qualquer interferência.

Quanto à forma de abordagem do problema a pesquisa é quali-quantitativa. Os resultados sobre as prioridades dos FCS foram obtidos inicialmente, utilizando-se uma abordagem qualitativa para a coleta dos julgamentos subjetivos individuais dos especialistas, que contaram com suas experiências e conhecimentos sobre implantação de projetos. Após, para a determinação do resultado representativo do grupo, foram utilizadas técnicas estatísticas como a média geométrica, porcentagem e os cálculos do AHP, com o objetivo de quantificar os valores das prioridades dos FCS para o sucesso da implantação.

Do ponto de vista do objetivo geral, esta pesquisa é exploratória porque buscou gerar maior conhecimento e familiaridade sobre os FCS aplicáveis a um projeto de

implantação de Fábrica Digital. Também, porque envolveu levantamento bibliográfico e a obtenção de dados de pessoas que possuem conhecimento e experiência prática com o problema pesquisado.

Quanto ao procedimento técnico esta pesquisa é bibliográfica, levantamento, estudo de caso e pesquisa-ação. É bibliográfica, à medida que ao ser elaborada recorreu à livros, teses, dissertações e artigos publicados. É levantamento porque utilizou questionamentos diretos à especialistas para conhecer suas opiniões sobre as fases de implantação e sobre os FCS. É um estudo de caso porque buscou o estudo aprofundado dos FCS para a implantação do projeto Fábrica Digital, utilizando o projeto em andamento na Empresa A. É uma pesquisa-ação porque buscou estabelecer a associação dos resultados com ações que objetivam resolver as principais questões relacionadas à implantação da Fábrica Digital e contou com o envolvimento do autor deste trabalho, que participa integralmente desta implantação.

## 1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está dividida em cinco capítulos. Este, o primeiro, se refere à contextualização do problema, à motivação para a trabalho, ao objetivo, às limitações e à metodologia da pesquisa..

No capítulo dois é apresentado o embasamento teórico, resultado de uma revisão bibliográfica a respeito dos conceitos da Fábrica Digital e dos métodos FCS, Delphi e AHP.

No terceiro capítulo são apresentadas as maneiras como foram utilizados os métodos mencionados e as justificativas de utilização.

No quarto capítulo são apresentados os resultados da pesquisa e as análises dos mesmos.

O quinto e o último capítulo traz as conclusões e comentários sobre os resultados apresentados, assim como as recomendações para futuros trabalhos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES DA FÁBRICA DIGITAL

Fábrica Digital, também tratada por Manufatura Digital, é um termo que tem sido usado há anos por vendedores de *software* e de máquinas. Mas somente recentemente esse conceito se tornou disponível a quase qualquer empresa da cadeia de suprimentos de manufatura. As maiores empresas automotivas já investiram fortemente nesse conceito, transformando muitos de seus processos em processos digitais ao invés de baseados em papel. Mas, como leva um longo tempo para que os processos digitais amadureçam, tornando-se práticos, existem barreiras que têm impedido que a Manufatura Digital se torne uma realidade. Recentes avanços tecnológicos têm tornado a Manufatura Digital uma realidade para muitas empresas, que mesmo sem perceberem, estão utilizando parcialmente esse conceito (DALTON-TAGGART, 2005).

Para a autora, há anos, sistemas como *Finite Element Analysis* (FEA) e *Computer Aided Manufacturing* (CAM), freqüentemente necessitavam de usuários com mentes altamente científicas e treinadas e uma saudável conta bancária. Nos anos 90, subitamente estes sistemas se tornaram financeiramente mais acessíveis e práticos, mesmo no chão-de-fábrica. Cita Dalton-Taggart (2005), que as visualizações de arquivos em sistema *Computer Aided Design* (CAD) chegam em meados de 1990, permitindo a visualização de dados de projeto 3D sem a necessidade de adquirir plataformas CAD de altos preços. Isso permitiu que milhares de empresas passassem a visualizar e a trocar documentos eletrônicos, iniciando o caminho para a Manufatura Digital.

### 2.2 FÁBRICA DIGITAL

Comprimir o ciclo de desenvolvimento de produtos significa muito para empresas que freqüentemente operam sob margens de lucro extremamente pequenas. Com a última geração de *softwares* de Manufatura Digital e de PLM, fabricantes da

indústria automobilística e aeroespacial têm a oportunidade de reduzir grandemente o *time-to-market* de novos produtos, assim como cortar custos. Nos últimos anos, os sistemas de Manufatura Digital cresceram, especialmente com estas indústrias motivando o aparecimento de soluções mais capazes, que oferecem simulações mais realistas de *layouts* produtivos, processos, linhas de montagens, células de robôs e controles de automação industrial (WAURZYNIAK, 2007).

Segundo Miller (2005), enquanto muitas abordagens buscam soluções para áreas bem delimitadas de negócios, a Manufatura Digital é uma das poucas alternativas com potencial para transformar, de forma radical, os negócios, tornando-os mais competitivos. De acordo com o autor, a Manufatura Digital – ou Digital Manufacturing ou Manufacturing Process Management – não é uma solução nova, mas é a mais recente das várias iniciativas que têm foco em garantir que o produto seja definido e projetado de forma que seja efetivamente manufaturado.

Para Miller (2005), muitos são os benefícios potenciais conseguidos com a Manufatura Digital, tais como redução dos ciclos de desenvolvimento do produto e dos custos de manufatura, aceleração do *time-to-market*, aumento da qualidade do produto, melhorias na disseminação do conhecimento do produto, suporte às iniciativas *Design-For-X*, como *Design-For-Manufacturability* ou *Design-For-Assembly*.

De acordo com Kuehn (2006), a Manufatura Digital, também conhecida por Fábrica Digital, ou *Digital Factory*, é um conceito que possui um caráter de integração que melhora produtos e processos de engenharia de produção. Afirma o autor que a simulação é a tecnologia chave neste conceito, onde diferentes tipos de simulação, como eventos discretos ou simulação animada em três dimensões (3D), podem ser aplicados em modelos virtuais para várias tarefas e estágios de planejamento, com o objetivo de melhorar os produtos e o planejamento dos processos em todos os níveis. Segundo o autor, produtos, processos e recursos são modelados com base em dados reais em uma fábrica virtual. Com base nos modelos e dados reais, os produtos projetados e os processos de manufatura planejados podem ser melhorados pelo uso de modelos virtuais, até que os processos sejam totalmente desenvolvidos,

extensivamente testados e livres de erros, para então serem utilizados na fábrica real. A Fábrica Digital integra os seguintes processos:

- Desenvolvimento, teste e otimização do produto;
- Desenvolvimento e otimização dos processos de produção;
- Projeto e melhoria da planta;
- Planejamento e controle das operações produtivas.

Para Kuehn (2006), conforme representado na Figura 3, a Fábrica Digital é uma abordagem abrangente que compreende a integração entre a fábrica virtual e a fábrica real.

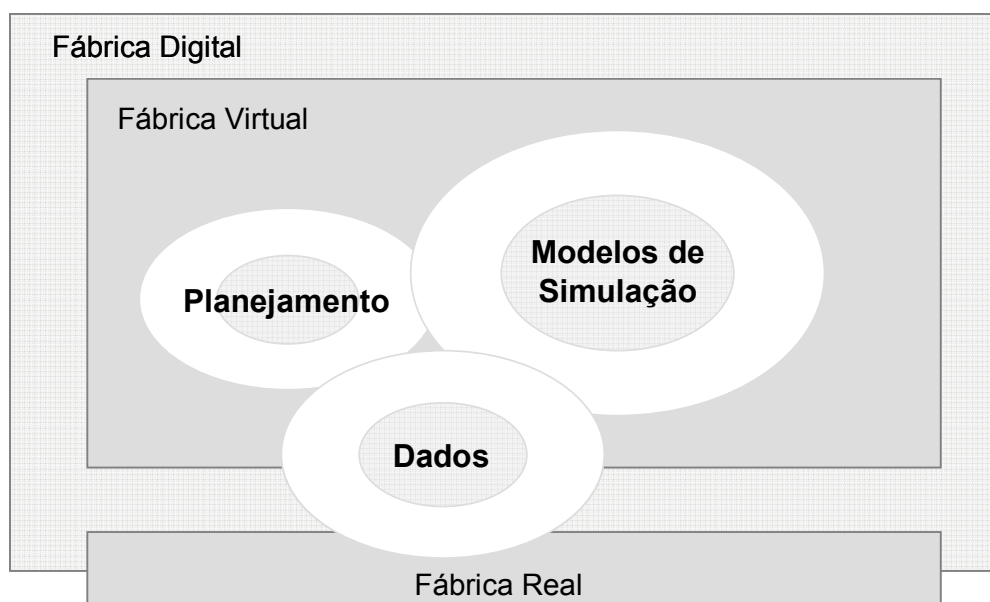


Figura 3 - A Fábrica Digital integra as Fábricas Virtual e Real (Adaptado: Kuehn, 2006)

Em um estágio avançado a tecnologia de simulação é aplicada ao conceito de Fábrica Digital, para melhorar o planejamento e o controle das operações produtivas como um processo integrado, desde o nível mais alto até os controles de chão-de-fábrica. Complementa Kuehn (2006) que a combinação das técnicas de simulação e otimização oferecem avançadas oportunidades para planejar e melhorar o desenvolvimento do produto e os processos de planejamento das atividades produtivas. Uma representação dos benefícios da Fábrica Digital pode ser vista na Figura 4.

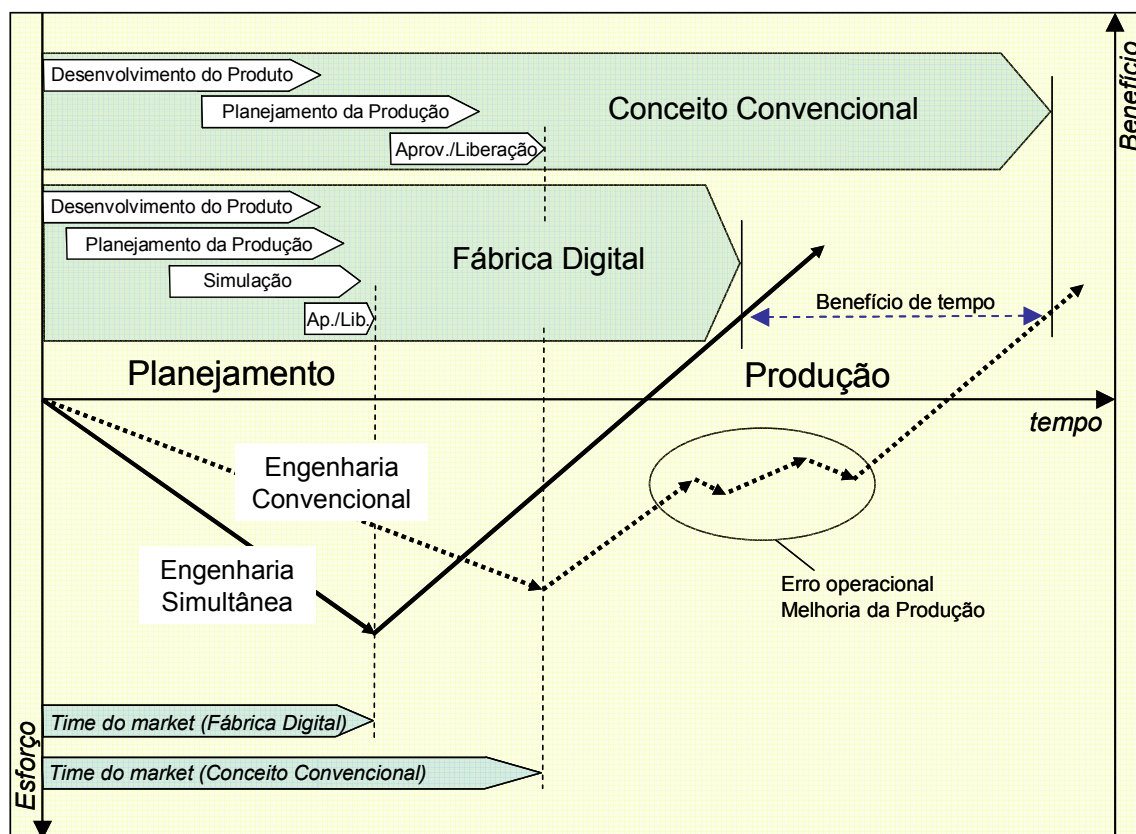


Figura 4 - Fábrica Digital: Benefício e Esforço (Adaptado: Kuehn, 2006)

A simulação 3D e a engenharia simultânea não são exclusividades do conceito Fábrica Digital, como pode sugerir a Figura 4. A visualização de dados 3D se tornou mais comum em meados dos anos 90, com a utilização de sistemas CAD mais acessíveis. Nesta figura, o autor representa a simulação suportada por recursos tecnológicos atuais, que permitem a integração entre sistemas, aumentando a colaboração entre os processos de desenvolvimento do produto.

Para Bracht e Masurat (2005), a Fábrica Digital pode ser definida como todas as ferramentas auxiliadas por computador, interligadas por meio de uma base de dados central, necessárias para o planejamento de novos produtos e plantas de produção, assim como para a operação das fábricas. Por meio de uma nova estrutura que garante a prática da engenharia simultânea, a fábrica é simulada em computador, como um modelo de realidade virtual, no qual pode ser simulado todo o caminho desde a idéia inicial do produto, até a desmontagem final das plantas produtivas. Um sistema automático de gerenciamento de dados garante que as mudanças resultem em uma atualização dos mesmos, após a liberação, em todos os departamentos da empresa,

usuários destes dados. O acesso às informações é possível em uma base permanente. Os dados podem ser trocados entre os sistemas sem necessidade de conversão. Com a Fábrica Digital é possível a cooperação interdisciplinar entre os vários especialistas desde o projeto do produto até a inspeção da fábrica.

De acordo com Rowe (2006), a visualização em 3D, a realidade virtual e as ferramentas colaborativas do PLM começam a trazer benefícios aos processos de manufatura. Do mesmo modo que suas equivalentes no projeto do produto, as ferramentas de visualização da produção estão acelerando os ciclos de obtenção do produto, reduzindo custos de produção e aumentando a eficiência das plantas produtivas. Descreve o autor que essas ferramentas orientadas ao processo são usadas para simular desde *layouts* de chão-de-fábrica até operações em máquina e interações do homem com as máquinas.

Ainda segundo Rowe (2006), a Manufatura Digital estabelece a conexão entre o projeto do produto, o planejamento da produção, os recursos produtivos e a programação das atividades produtivas. Produtos, processos e recursos são modelados a partir de dados reais, em uma fábrica virtual. Com base nesses modelos, os processos de desenvolvimento do produto e de planejamento das atividades de produção são aprimorados até que sejam totalmente desenvolvidos, extensivamente testados e livres de erros para, então, serem utilizados na fábrica real. Em outras palavras o CAD define o quê será feito, a Manufatura Digital define como será feito e, finalmente, para completar a cadeia, o *Material Requirement Planning* (MRP) define quando será feito.

Um dos aspectos mais importantes da Manufatura Digital, descreve Rowe (2006), é o repositório central de dados, exclusivo para a Manufatura Digital, tal qual o existente para o *Product Data Management* (PDM) para o gerenciamento dos dados do desenvolvimento do produto. A Manufatura Digital utiliza dados da estrutura de materiais de engenharia *Engineering Bill Of Materials* (EBOM) para criar a estrutura de materiais de produção *Manufacturing Bill Of Materials* (MBOM) e a estrutura de processos *Bill Of Processes* (BOP). Estas estruturas, mais o gerenciamento dos recursos produtivos – tais como ferramentas, máquinas, centros de trabalho, operadores humanos e robôs – geram dados agrupados em produtos, processos e



recursos da planta produtiva, que são criados e mantidos no repositório central de dados.

Para Teresko (2006), em adição às análises dos movimentos humanos e de ergonomia, a Manufatura Digital suporta o planejamento de processos, a colaboração e o apoio para diversas áreas funcionais incluindo:

- Migração de dados do projeto do produto para a manufatura;
- Planejamento do processo;
- Planejamento das operações de produção e das tarefas executadas em máquinas;
- Definição de montagem;
- Inspeções e relatórios de qualidade;
- Documentação de manufatura e instruções de operação.

De acordo com Slansky (2006), fornecedores de soluções de PLM estão atualmente oferecendo portfólios de soluções para projeto, produção e suporte ao produto, direcionados a uma maior abrangência do ciclo de vida do produto. Cita o autor que hoje, estas soluções incluem não somente um domínio maduro e colaborativo de projeto de produtos, mas também abrangem um poderoso planejamento e gerenciamento de processos de manufatura. Para o autor, este desenvolvimento conhecido como Manufatura Digital representa um marco importante na evolução do PLM e chega com um conjunto de tecnologias que permite aos planejadores de manufatura, além de planejar e validar seus processos, otimizar e sincronizar a produção ao longo de toda a cadeia produtiva. Assim como as ferramentas de modelo digital (também conhecido como *digital mock-up*) permitem aos engenheiros desenvolver modelos virtuais do produto, que possibilitam visualizar a montagem de vários componentes, sub-montagens e instalações, as ferramentas de Manufatura Digital permitem aos engenheiros de manufatura visualizar a operação dos processos produtivos. Com o *digital mock-up*, os engenheiros de projeto podem simular os encaixes entre superfícies, restrições à fixações, montagem de componentes, pontos de interfaces e mesmo movimentos mecânicos para verificar interferências entre estruturas. Pela simulação do produto real a ser produzido, muitos erros de projeto são evitados e melhorias no produto são feitas. Mais ainda, tempo

considerável e mão-de-obra são reduzidos pela eliminação dos protótipos físicos para validar o projeto do produto. A noção completa de validação por meio da simulação pode agora ser aplicada aos processos de manufatura. A Manufatura Digital estende a visualização e a modelagem virtual além do projeto do produto, para os processos produtivos e sistemas de automação de chão-de-fábrica. Por meio da representação simulada, suporta a validação de equipamentos e controles de produção antes da fábrica ou linha de produção existir. O conceito de Manufatura Digital também é aplicado a níveis detalhados dos processos de trabalho, como posicionamento e alinhamento de gabaritos de montagem, seqüência de soldagem e de fixação de prendedores (por exemplo, rebites e parafusos) e aspectos ergonômicos para os operadores (SLANSKY, 2006).

Para Kiesel (2006), os *softwares* de Manufatura Digital foram adotados primeiramente pela indústria automobilística, o que permitiu projetar, visualizar e testar a linha de montagem de um veículo em computador antes mesmo da instalação de um simples transportador. Cita o autor que alguns fabricantes usam o *software* para acelerar os planejamentos dos processos de linha de montagem e, mais importante, executar simulações 3D em computador para detectar problemas antes que a linha de montagem seja construída.

No Brasil, uma das empresas que tem conseguido significativos resultados com a implantação da Fábrica Digital é a Volkswagen. Segundo Pavani (2007), no mercado automotivo, onde a pressão por lançamentos é constante, os carros devem chegar mais rápido, com qualidade e preço que garantam rentabilidade à montadora e a seus acionistas. Cita a autora, que uma solução de simulação tridimensional aplicada à estamparia de peças na Volkswagen mostra como TI pode ajudar a reduzir os custos e o tempo de resposta a essa pressão. "Já conseguimos com o projeto uma economia de 1 milhão de reais, uma vez que os processos e os testes físicos passaram a ser realizados virtualmente", afirma Vagner Montagner, CIO da Volkswagen do Brasil, em entrevista realizada por Pavani (2007). De acordo com a autora, o projeto denominado Fábrica Digital é uma iniciativa conjunta entre a TI e a engenharia da montadora. Afirma Montagner em sua entrevista que "...o alto grau de competitividade da indústria automobilística imprime ao projeto um caráter estratégico, pois tem foco

no core business". Segundo ele, a simulação permite reduzir os custos de desenvolvimento e produção de novos carros. A idéia é fazer com que a tecnologia viabilize a máxima simultaneidade entre o desenvolvimento de um protótipo e o processo de fabricação em larga escala.

A Manufatura Digital não é apenas uma nova tecnologia em processo de avaliação quanto aos seus possíveis resultados. Muitas empresas ao redor do mundo, líderes em seus segmentos, têm feito significantes investimentos nessa tecnologia. De acordo com Miller (2005), a CIMdata estima que em 2004, a receita com ferramentas e serviços associados à Manufatura Digital foi de aproximadamente US\$ 400 milhões. Tecnomatix Technologies Inc., Northville, Mich., (adquirida pela empresa UGS em abril de 2005) foi a maior provedora dessas soluções durante 2004, com aproximadamente US\$ 100 milhões em receita. A empresa Dassault Systemes, Woodland Hills, Calif., obteve a receita de aproximadamente US\$ 80 milhões. Ainda segundo a CIMdata, a Manufatura Digital será um dos segmentos de mais rápido crescimento no mercado de PLM e excederá o valor de receitas de US\$ 1.3 bilhões nos próximos cinco anos.

### 2.3 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO

De acordo com Laurindo (2002), desde a década de 70, um problema comum enfrentado por várias empresas é a dificuldade que os administradores têm em obter as informações que realmente necessitam para tomar suas decisões a partir dos sistemas de informação existentes. Rockart (1979) analisou esta dificuldade e, propôs uma abordagem para serem concebidos os Sistemas de Informações Gerenciais (SIG), baseada na definição pelos próprios gerentes sobre suas necessidades de informação. Esta abordagem tem por foco os FCS, que para este autor significam: "O número limitado de áreas nas quais os resultados, se satisfatórios, asseguram o desempenho competitivo bem-sucedido para a organização". Conseqüentemente, Rockart (1979) afirma que estas áreas devem ser constante e cuidadosamente gerenciadas pela organização.

De acordo com Torres <sup>4</sup>(1989 apud LAURINDO, 2002, p.40), que usa a denominação “fatores-chave de sucesso”, os FCS apresentam as seguintes características:

- São poucos (menos que dez; em geral de três a seis);
- Têm importância vital para a organização;
- São diferenciadores entre as organizações;
- Têm grande influência sobre as relações da empresa com o ambiente, principalmente com os mercados atingidos ou pretendidos;
- São característicos do ramo ou categoria de produtos;
- Podem estar distribuídos pelas atividades operacionais da empresa, principalmente por aquelas que representam as partes mais significativas de seus processos operacionais;
- Muitos dos FCS são relacionados às características da categoria de produtos em face das necessidades básicas dos consumidores/clientes e às utilidades percebidas por eles.

Ainda de acordo com o autor, embora a concepção original do método dos FCS esteja voltada ao principal executivo da empresa, eles também podem ser muito úteis aos diversos níveis gerenciais, nas diferentes funções ou áreas da empresa.

---

<sup>4</sup> TORRES, N. A. **Planejamento de informática na empresa**. São Paulo, Atlas, 1989 apud LAURINDO, F. J. B. **Tecnologia da Informação: Eficácia nas Organizações**. São Paulo: Futura, 2002. 247 f

Hoje, a abordagem dos FCS de Rockart (1979), é particularmente relevante dentro dos limites do gerenciamento de projeto e implantação de SI e, por conseqüência, é freqüentemente usada por executivos de SI.

## 2.4 TOMADA DE DECISÃO EM GRUPO

De acordo com Saaty e Peniwati (2008), num processo de tomada de decisão individual, as pessoas tão somente têm que concordar com elas mesmas; grupos, entretanto, geralmente têm problemas em chegar a um consenso. Portanto, afirmam os autores, todo progresso na tomada de decisão em grupo depende da habilidade de seus membros em trabalhar de forma unida e, para uma boa decisão, o grupo necessita ser diversificado e informado. Seus membros devem expor seus julgamentos independentes, não previamente coordenados, para permitir uma discussão criativa. Acima de tudo, para se obter uma decisão representativa para o grupo, é necessário definir uma forma de sintetizar os julgamentos de seus membros.

Para Shimizu (2006), o problema da decisão em grupo resume-se em combinar os julgamentos individuais para produzir um julgamento melhorado. Cita o autor, que a diferença principal entre uma atividade em grupo em relação à atividade individual é a possibilidade de ocorrer a interação entre os indivíduos de um grupo. Esta interação, nos dias atuais, pode ser viabilizada das mais diferentes formas, podendo ocorrer nas reuniões ao redor de uma mesa ou consulta através de telefone e meio postal convencional, ou por meio da tecnologia do *e-mail*, bem como áudio e videoconferência. Consultas, levantamento de informação, aquisições e grandes negócios podem ser efetuados por meio de decisão em grupo, sem necessidade de presença física dos indivíduos em um mesmo local.

A discussão em grupo, cita Shimizu (2006), facilita a solução de inúmeros problemas complexos e difíceis de decisão:

- Gerando idéias criativas e planos;
- Resolvendo o conflito de poder;
- Analisando e negociando os conflitos de objetivos e de pontos de vista;
- Assumindo os níveis de risco e incerteza;

- Escolhendo a alternativa adequada para a organização;
- Executando a tarefa de avaliação; e
- Efetuando o acompanhamento.

Os Métodos para Decisão em Grupo mais conhecidos são (WARFIELD<sup>5</sup>, 1976; POULTON<sup>6</sup>, 1994 apud SHIMIZU, 2006, p.364):

- *Brainstorming*;
- Método Delphi;
- *Nominal Group Technique* (NGT);
- Reunião eletrônica através de videoconferência e *e-mails*;
- Sistema *Workflow*, que permite a preparação antecipada de atividades repetitivas que são transmitidas através do *Workflow* ou “correio eletrônico inteligente”.

## 2.5 O MÉTODO DELPHI

O Método Delphi é um processo interativo que coleta e refina julgamentos anônimos de especialistas usando uma série de questionários e técnicas de análise interligados com *feedback* (SKULMOSKI et al., 2007). Esse método se aplica como instrumento de pesquisa quando não existe completo conhecimento sobre um problema ou fenômeno e, funciona especialmente bem, quando o objetivo é melhorar o entendimento de problemas, oportunidades, soluções, ou para desenvolver previsões.

---

<sup>5</sup> WARFIELD, J. N. **Societal systems: planning, policy and complexity**. New York: John Wiley, 1976 apud SHIMIZU, T. **Decisão nas Organizações**. 2a. edição. São Paulo: Editora Atlas S. A., 2006. 419p

<sup>6</sup> POULTON, E. C. **Behavioral decision theory: a new approach**. Cambridge, UK: Cambridge University, 1994 apud SHIMIZU, T. **Decisão nas Organizações**. 2a. edição. São Paulo: Editora Atlas S. A., 2006. 419p

Afirmam os autores que, segundo o método, os questionários são desenvolvidos com foco nos problemas, oportunidades, soluções ou previsões. Cada questionário subsequente é desenvolvido com base nos resultados dos questionários anteriormente respondidos. O processo é concluído quando a questão pesquisada é respondida: por exemplo, quando o consenso é alcançado, uma saturação teórica é conseguida, ou quando informações são suficientemente trocadas.

De acordo com Skulmoski et al. (2007), o método Delphi original foi desenvolvido por Norman Dalkey da *RAND Corporation* nos anos 50 para um projeto militar dos EUA.

Rowe e Wright<sup>7</sup> (1999 apud SKULMOSKI et al., 2007, p.2) caracterizam o método Delphi clássico conforme:

1. Anonimato dos participantes: permite aos participantes expressar livremente suas opiniões, sem pressões sociais impróprias, que podem forçar a concordância com os demais participantes do grupo;
2. Interação: permite aos participantes refinar suas visões à luz do progresso do grupo a cada rodada;
3. *Feedback* controlado: informa os participantes das perspectivas dos demais participantes e proporciona a oportunidade de esclarecer ou mudar suas visões;
4. Agregação estatística das respostas do grupo: proporciona a análise quantitativa e a interpretação dos dados.

---

<sup>7</sup> ROWE, G.; WRIGHT, G. **The Delphi technique as a forecasting tool: Issues and analysis**. International Journal of Forecasting, 15(4), 353 – 375, 1999 apud SKULMOSKI, G. J.; HARTMAN, F. T.; KRAHN, J. **The Delphi Method for Graduate Research**. Journal of Information Technology Education, volume 6, 2007

De acordo com Wright e Giovinazzo (2000), o Delphi é uma técnica que busca o consenso de opiniões de um grupo de especialistas a respeito de eventos futuros. Cita o autor que, conceitualmente, este método é bastante simples, pois trata-se de um questionário interativo, que circula várias vezes por um grupo de peritos, preservando o anonimato das respostas individuais.

Na primeira rodada os especialistas recebem um questionário preparado por uma equipe de coordenação, que são solicitados a responder individualmente, usualmente com respostas quantitativas apoiadas por justificativas e informações qualitativas.

O questionário é, em geral, bastante elaborado, apresentando para cada questão uma síntese das principais informações conhecidas sobre o assunto.

As respostas são tabuladas e recebem um tratamento estatístico simples, definindo-se a mediana e os quartis. Os resultados são devolvidos aos participantes na rodada seguinte.

A cada nova rodada as perguntas são repetidas e os participantes devem reavaliar suas respostas à luz das respostas numéricas e das justificativas dadas pelos demais respondentes na rodada anterior. São solicitadas novas previsões com justificativas, particularmente se estas previsões divergirem das respostas centrais do grupo. Este processo é repetido nas sucessivas rodadas do questionário, até que a divergência de opiniões entre especialistas tenha se reduzido a um nível satisfatório e a resposta da última rodada seja considerada como a previsão do grupo.

De acordo com Estes e Kuespert<sup>8</sup> (1976 apud WRIGHT e GIOVINAZZO, 2000, p.55), o *feedback* estabelecido através das diversas rodadas permite a troca de

---

<sup>8</sup> ESTES, G. M.; KUESPERT, D. **Delphi in industrial forecasting**. Chemical and Engineering News, EUA, p.40-47, agosto 1976 apud WRIGHT, J. T. C.; GIOVINAZZO, R. A. DELPHI – **Uma Ferramenta de Apoio ao Planejamento Prospectivo**. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v.01, nº12, 2ºtrim. 2000



informações entre os diversos participantes e, em geral, conduz a uma convergência rumo a uma posição de consenso.

Para Warfield<sup>9</sup> (1994 apud SHIMIZU, 2006, p.364), o Método Delphi é conhecido como um método de geração, esclarecimento, estruturação e contribuição de idéias e é utilizado para coletar e avaliar informações ou opiniões de especialistas a respeito de um tema. O grupo monitor seleciona o grupo-alvo formado pelos especialistas e estrutura um questionário que é distribuído para esse grupo-alvo. A partir das respostas obtidas pode ocorrer a necessidade de efetuar esclarecimentos, aprofundar o nível das perguntas ou modificar os limites de abrangência das perguntas. Novos questionários são preparados e o processo continua até que a convergência dos resultados seja obtida.

Para Goicoechea<sup>10</sup> et al. (1982 apud SHIMIZU, 2006, p.365), as principais características do Método Delphi são:

- Pode ser aplicado para grupos pequenos ou grandes;
- O contato físico entre os participantes não é necessário e, em alguns casos, não recomendado;
- O processo se baseia em respostas escritas;
- As pessoas envolvidas podem estar em locais diferentes;
- O processo de decisão pode levar mais que seis semanas;
- A decisão em grupo é feita por meio da agregação das respostas individuais, obtida por meio de duas a três rodadas de distribuição das perguntas e análise de respostas.

---

<sup>9</sup> WARFIELD, J. N. **Societal systems: planning, policy and complexity**. New York: John Wiley, 1976 apud SHIMIZU, T. **Decisão nas Organizações**. 2a. edição. São Paulo: Editora Atlas S. A., 2006. 419p

<sup>10</sup> GOICOECHEA, A. et. al. **Multiobjective decision analysis with engineering and business applications**. New York: John Wiley, 1982 apud SHIMIZU, T. **Decisão nas Organizações**. 2a. edição. São Paulo: Editora Atlas S. A., 2006. 419p

A seguir, Skulmoski et al. (2007), apresentam de maneira geral, os passos, esquematizados na Figura 5, sobre como o Método Delphi tem sido usado em projetos de pesquisa:

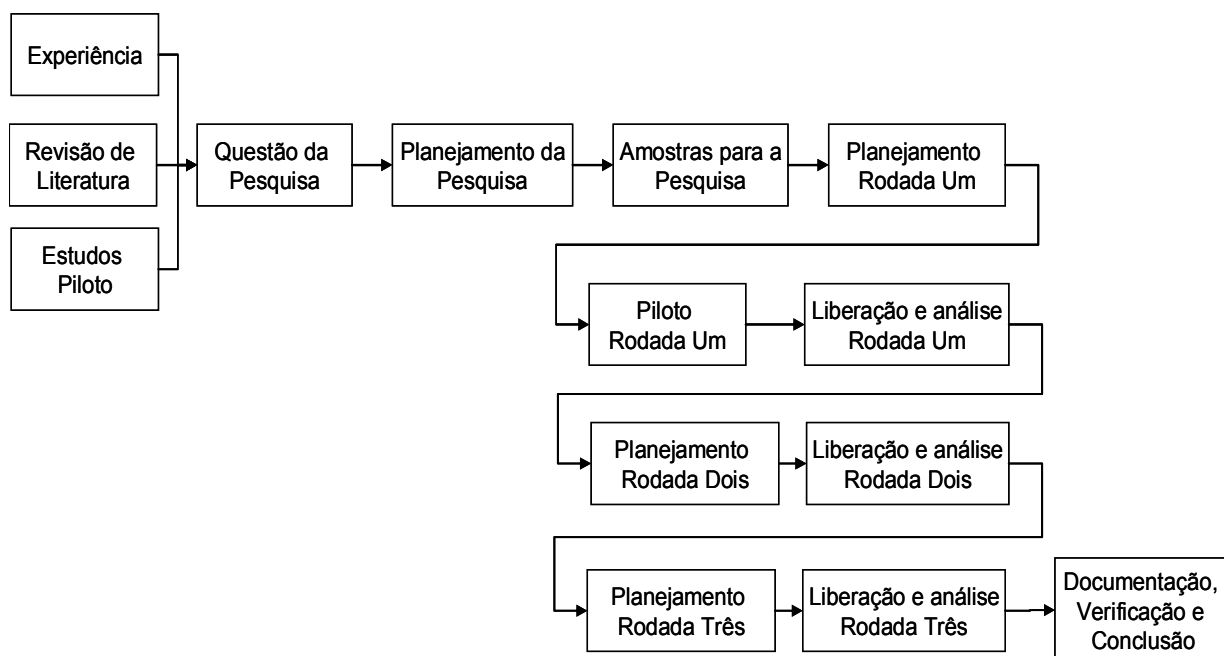


Figura 5- Processo Delphi Três Rodadas (Adaptado: Skulmoski et al., 2007)

1. Desenvolver a Questão da Pesquisa- A Questão da Pesquisa é derivada de vários caminhos. Por exemplo, pode ser co-desenvolvida pelo aluno com a ajuda de orientador, ou a própria experiência de indústria do pesquisador pode contribuir para seu interesse na área pesquisada. Uma revisão de literatura também é realizada para identificar possíveis *gaps* teóricos. Com freqüência estudos pilotos são empreendidos por inúmeras razões: i) identificar o problema, ii) conceituar o estudo, iii) planejar o estudo, iv) desenvolver as amostras, v) refinar o instrumento de pesquisa, vi) desenvolver e testar técnicas de análise de dados;

2. Planejar a Pesquisa- Após desenvolver um tema de pesquisa factível, são analisados diferentes tipos de métodos de pesquisa e é escolhido o mais apropriado para as respostas ao tema da pesquisa. Pesquisadores optam por seleccionar o método Delphi

quando desejam obter julgamentos de especialistas, por meio de tomada de decisão em grupo;

3. Amostras da Pesquisa- A seleção dos participantes é um componente crítico do método Delphi, uma vez que o resultado do método se baseia nas opiniões de especialistas;

4. Desenvolver Questionário da Rodada Um- Deve-se ter bastante atenção ao elaborar o questionário inicial, porque caso os respondentes não entendam as questões, poderão fornecer respostas inapropriadas ou mesmo ficarem frustrados;

5. Estudo Piloto Delphi- Um estudo piloto é muitas vezes realizado com a finalidade de testar e ajustar o questionário Delphi, melhorando a compreensão e resolvendo problemas relativos aos procedimentos a ser seguidos. Esse estudo é muito importante para pesquisadores inexperientes que podem ser ambiciosos com relação ao escopo da pesquisa ou subestimarem o tempo de resposta dos questionários pelos participantes. O pesquisador deve testar também os questionários subseqüentes.

6. Liberar e analisar o Questionário da Rodada Um- Os questionários são distribuídos aos participantes que os respondem e os encaminham de volta ao pesquisador. Os resultados desta primeira rodada são analisados de acordo com o modelo da pesquisa (codificação qualitativa ou tratamento estatístico em medianas e quartis);

7. Desenvolver Questionário da Rodada Dois- As respostas da Rodada Um são a base para o desenvolvimento das questões do Questionário da Rodada Dois. Dependendo dos objetivos da pesquisa, o pesquisador deve direcionar o foco da mesma, ou ser direcionado pelas opiniões dos participantes;

8. Liberar e analisar o Questionário da Rodada Dois- O Questionário da Rodada Dois é liberado para os participantes e, quando respondido, retorna para análise. Nessa rodada os

participantes têm a oportunidade de verificar que as respostas da Rodada Um de fato refletiram suas opiniões e também, a oportunidade de mudarem ou expandirem suas opiniões, agora que têm compartilhadas as respostas da Rodada Um, dos demais participantes;

9. Desenvolver o Questionário da Rodada Três- As respostas da Rodada Dois são usadas para desenvolver o Questionário da Rodada Três com questões adicionais para verificar os resultados, entender as fronteiras da pesquisa e onde estes resultados podem ser estendidos. Normalmente as questões se tornam mais específicas à pesquisa a cada rodada;

10. Liberar e analisar o Questionário da Rodada Três- A rodada final de análise é conduzida seguindo-se um processo similar usado para analisar os dados nas Rodadas Um e Dois. Mais uma vez os respondentes têm a oportunidade de mudar suas respostas e observar a opinião coletiva dos demais participantes. O processo termina quando um resultado satisfatório é alcançado: por exemplo, o consenso de opiniões é conseguido, a saturação teórica acontece ou há troca suficiente de informações;

11. Verificar, Concluir e Documentar os Resultados da Pesquisa- Os resultados são verificados e a possibilidade de extensão dos mesmos também é investigada. O estudo desses resultados pode ser continuado por meio de uma fase subsequente de pesquisa como entrevistas e levantamentos.

O Método Delphi tem sido usado para desenvolver, identificar, prever e validar em uma grande variedade de áreas de pesquisa. Afirmam Skulmoski et al. (2007), que o tamanho das amostras variam de 4 a 171 especialistas. Na Tabela 1 os autores apresentam exemplos de utilização do método para estudos gerais e estudos específicos de *IS/IT (Information System/ Information Technology)*. Para cada exemplo é especificado o foco do estudo, o número de rodadas e a quantidade de especialistas.

Citam Skulmoski et al. (2007) os seguintes exemplos de utilização do método Delphi em *IS/IT*:

- Seleção de projetos de TI;
- Especificação de requerimentos de projeto em TI;
- Determinação dos critérios para decisão de prototipação de *IS*;
- Questões de gerenciamento tecnológico em novos projetos de desenvolvimento do produto;
- Desenvolvimento de estrutura descritiva de atividades de manipulação do conhecimento.

Tabela 1 - Diversidade de aplicação do Método Delphi (Adaptado: Skulmoski et al, 2007)

Estudo não em TI/SI	Foco Delphi	Rodadas	Tamanho da amostra
Gustafson, Shukla, Delbecq, & Walster (1973)	Estimar eventos para investigar a precisão do método Delphi.	2	4
Hartman & Baldwin (1995)	Validar resultados de pesquisas.	1	62
Czinkota & Ronkainen (1997)	Análise de impacto das mudanças no ambiente de negócios internacional.	3	34
Kuo & Yu (1999)	Identificar critérios de seleção para parque nacional.	1	28
Nambisan et al.(1999)	Desenvolver sistemática de mecanismos organizacionais.	3	6
Lam, Petri, & Smith (2000)	Desenvolver regras para um processo de fundição cerâmico.	3	3
Roberson, Collins, & Oreg (2005)	Examinar e explicar como a especificidade da mensagem de recrutamento influencia a atração de interessados em trabalho nas organizações.	2	171
Estudo em TI/SI	Foco Delphi	Rodadas	Tamanho da amostra
Niederman, Brancheau, & Wetherbe, (1991)	Avaliação de executivos seniores de SI para determinar as mais críticas questões de SI dos anos 90.	3	114, 126 & 104
Duncan (1995)	Identificar e classificar os elementos críticos de flexibilidade de infra-estrutura de SI.	2	21
Brancheau, Janz, & Wetherbe (1996)	Avaliação dos membros da Sociedade de Sistemas de Informação (SIM) para determinar as mais críticas questões de SI para o futuro próximo.	3	78, 87 & 76
Nambisan et al. (1999)	Desenvolver uma sistemática de mecanismos de geração de conhecimento.	3	11
Scott (2000)	Classificar as questões de gerenciamento tecnológico em projetos de desenvolvimento de novos produtos.	3	20
Wynekoop & Walz (2000)	Classificar as mais importantes características de profissionais de TI de alta performance.	3	9
R. Schmidt, Lyytinen, Keil, & Cule (2001)	Identificar e classificar riscos de projetos de desenvolvimento de <i>software</i> .	3	Finlândia: 13, 13, & 13 Hong Kong: 11, 11 & 9 USA: 21, 21 & 9
Keil, Tiwana, & Bush (2002)	Classificar riscos de projetos de desenvolvimento de <i>software</i> .	3	15, 15 & 10
Brungs & Jamieson (2005)	Identificar e classificar questões relacionadas ao uso do computador nas questões legais ( <i>computer forensics</i> )	3	11

## 2.6 MÉTODOS DE AUXÍLIO À DECISÃO POR MÚLTIPLOS CRITÉRIOS

Cada atividade de tomada de decisão se encaixa em uma de duas categorias. A primeira é a tomada de decisão baseada em *brainstorming*, experiência ou intuição do tomador de decisão. Nessa categoria, os tomadores de decisão chegam a uma decisão final de modo empírico, sem utilizar técnicas ou métodos mais sofisticados. Na segunda categoria, para problemas mais complexos, as decisões são tomadas com a ajuda de técnicas ou métodos estruturados de tomada de decisão, os quais possuem modelo de análise e procedimentos passo a passo para solução dos problemas. Esses métodos de tomada de decisão estruturados, freqüentemente empregam técnicas numéricas ou analíticas para criar um modelo que facilita o processo de tomada de decisão. Dessa forma, os tomadores de decisão chegam à decisão final, primeiramente formulando um problema de decisão usando o modelo de análise do método e então, aplicando o procedimento de solução ao problema formulado (LI, 2007).

Nesta pesquisa será abordada a tomada de decisão referente à segunda categoria.

De acordo com Salomon (2004), um método *Multiple-Criteria Decision Method* (MCDM) como o próprio nome sugere, é utilizado em situações em que se considera mais de um critério, por exemplo: custo, qualidade e atendimento. Conforme o autor, basicamente, estes métodos trabalham com a mesma ferramenta principal, a matriz de decisão. A Tabela 2 representa a matriz de decisão utilizada em uma situação em que se deseja analisar três alternativas de acordo com cinco critérios diferentes.

Tabela 2 - Matriz de decisão (Salomon, 2004)

	<i>Critério 1</i>	<i>Critério 2</i>	<i>Critério 3</i>	<i>Critério 4</i>	<i>Critério 5</i>
<i>Alternativa 1</i>	a11	a12	a13	a14	a15
<i>Alternativa 2</i>	a21	a22	a23	a24	a25
<i>Alternativa 3</i>	a31	a32	a33	a34	a35

Na matriz de decisão, os  $a_{ij}$  representam o desempenho das alternativas  $i$  segundo os critérios  $j$ . Para Salomon (2004), a maneira com que um MCDM trabalha os  $a_{ij}$  é que o torna diferente dos demais. Métodos como o *Elimination and Choice Translating Reality* (ELECTRE) fornecem apenas a ordenação das alternativas com base em princípios de dominância. Outros métodos fornecem, além desta ordenação,

uma medida do desempenho das alternativas, considerando todos os critérios (desempenho global).

Mesmo assim, existem vários métodos que fornecem valores de desempenho global das alternativas, já utilizados com sucesso em diversas situações. Para Salomon (2004), os mais importantes são:

- AHP, proposto por Saaty (1977);
- Método de Análise em Redes (ANP – *Analytic Network Process*), também desenvolvido por Saaty (1996);
- Abordagem de Decisão *Fuzzy* (FDA – *Fuzzy Decision Approach*) baseada em conjuntos *Fuzzy* e proposta por Liang e Wang (1992);
- MACBETH (*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*) proposto por Bana e Costa e Vasnick (1994);
- TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*), cujo desenvolvimento se deve a Hwang e Yoon (1981).

## 2.7 O MÉTODO AHP

Proposto por Saaty nos anos 70, o método AHP- uma ferramenta simples para solucionar problemas complexos- pode ser classificado como um dos mais conhecidos e utilizados métodos de MCDM (COSTA, 2006). Para o autor e para Ho (2007), este método está baseado em três princípios:

- Construção de hierarquias: No AHP o problema é estruturado em níveis hierárquicos, como forma de buscar uma melhor compreensão e avaliação do mesmo. Identificam-se os elementos-chave para a tomada de decisão, agrupando-os em conjuntos afins, os quais são alocados em níveis da hierarquia;
- Definição de prioridades: O ajuste das prioridades no AHP fundamenta-se na habilidade do ser humano de perceber o relacionamento entre objetos e situações observadas, comparando pares à luz de um determinado foco ou critério (julgamentos paritários);

- Consistência lógica: No AHP, é possível avaliar o método de priorização construído quanto a sua consistência.

Os elementos-chave de uma hierarquia AHP são os seguintes:

- Foco principal: É o objetivo global. Este é o primeiro nível da estrutura hierárquica e é o começo da estrutura AHP;
- Conjunto de alternativas: É o conjunto de alternativas viáveis que permite a tomada de decisão ou escolha no processo decisório;
- Conjunto de critérios: É o conjunto de propriedades, atributos, quesitos ou pontos de vista à luz do qual se deve avaliar o desempenho das alternativas.

Conforme Shimizu (2006), Ho (2007) e Li (2007), a construção e utilização de um modelo de estabelecimento de prioridades fundamentado no uso do AHP começa com a construção da hierarquia. Nesta etapa são identificados o objetivo global, os critérios e as alternativas. Em seguida, são coletados os julgamentos de valor emitidos por especialistas. Estes valores são agrupados em quadros de julgamentos que se comportam como matrizes recíprocas de comparação. Para estes julgamentos é feita uma análise da consistência (termo este a ser substituído neste trabalho por coerência, conforme explicado a seguir), o que é uma das vantagens do AHP. Os dados destes julgamentos são sintetizados, o que permite o cálculo da prioridade de cada alternativa em relação ao foco principal. O princípio básico do AHP é a geração de um vetor de prioridades pelo cálculo do maior autovetor de cada matriz de comparação. Neste trabalho foi utilizada uma forma aproximada desenvolvida por Shimizu (2006) para o cálculo das prioridades.

Com relação à palavra “consistência” utilizada para avaliar os julgamentos, cita Salomon (2004), que “coerência” é a correta tradução para a palavra inglesa *consistency*, uma vez que no idioma português (*sub uoce Michaelis*, 2002), “coerência” é a “ligação ou nexos entre os fatos” e “consistência” é o “estado de uma coisa que promete durar ou não ter mudança”.



### 3. UTILIZAÇÃO DOS MÉTODOS FCS, DELPHI E AHP

#### 3.1 UTILIZAÇÃO DOS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO

De Carli e Delamaro (2007) citam no artigo “Implantação da Manufatura Digital numa empresa: identificando os Fatores Críticos de Sucesso” como foram identificados os FCS aplicáveis à implantação do projeto Fábrica Digital na Empresa A. Este artigo apresenta a etapa inicial desta dissertação. Referências específicas sobre FCS aplicáveis a projetos de Fábrica Digital não foram encontradas na literatura. Então, por meio da pesquisa sobre implantação de sistemas de informação em geral, os autores selecionaram 28 FCS. Primeiramente, para que estes FCS pudessem ser considerados válidos à implantação do projeto na Empresa A, foi necessário caracterizar a Fábrica Digital como um sistema de informação,

Conforme O’Brien<sup>11</sup> (2002 apud MATOS, 2004, p.27), sistema de informação é definido como sendo: “um conjunto organizado de pessoas, *hardware*, *software*, redes de comunicações e recursos de dados que coleta, transforma e dissemina informações em uma organização”.

A Fábrica Digital, conforme Slansky (2006), representa um marco importante na evolução do PLM e chega com um conjunto de *softwares* que permite aos planejadores de manufatura planejar, validar seus processos e também otimizar e sincronizar a produção ao longo de toda a cadeia produtiva. Dalton-Taggart (2005), define este novo conceito como a habilidade de descrever digitalmente todos os aspectos do processo,

---

<sup>11</sup> O’BRIEN, J. A. **Sistemas de Informações e as decisões gerenciais na era da Internet**. São Paulo: Saraiva, 2002 apud MATOS, M. M. **Metodologia de análise de impactos após a implementação de sistemas de gestão empresarial**. 2004. 159 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004

utilizando-se ferramentas que incluem projeto digital, CAD, documentos *Office*, sistemas PLM, sistemas de análises, simulação, sistemas CAM e outras. Afirma a autora, que o ideal é que a passagem de dados de um departamento para outro seja de forma direta, sem passos adicionais, para que quando criados, esses dados sejam imediatamente reusados pelos demais departamentos. Portanto, a solução Fábrica Digital pode ser caracterizada como um sistema de informação, uma vez que envolve pessoas, processos, *softwares* e *hardwares*, coleta, transforma e dissemina informações para vários departamentos de uma empresa.

Com relação à utilização dos FCS neste trabalho, conforme afirmam Ramaprasad e Williams<sup>12</sup> (1998 apud WIENER, 2006, p.4), na literatura sobre SI existe muita atenção dedicada a este conceito, com argumentações de que o uso dos FCS pode ter um grande impacto no projeto, desenvolvimento e implantação dos SI.

Para a utilização dos FCS na implantação do projeto Fábrica Digital, primeiramente foram executados os três passos descritos a seguir:

### 3.1.1 Identificação dos FCS

Como primeiro passo, buscou-se montar uma lista inicial de FCS a partir de experiências em implantação de sistemas, disponíveis na literatura.

O método utilizado foi a pesquisa exploratória, uma vez que não existem pesquisas direcionadas especificamente à implantação de projetos de Fábrica Digital. As referências utilizadas foram:

---

<sup>12</sup> RAMAPRASAD, A.; WILLIAMS, J. **The Utilization of Critical Success Factors: A Profile**. Paper presented at the 29th Annual Meeting of the Decision Sciences Institute, Las Vegas, USA, 1998 apud WIENER, M. **Critical Success Factors of Offshore Software Development Projects- The perspective of German-Speaking Companies**. DUV, 2006. 326p.

- “Um Estudo de Caso de Gestão de Portfólio de Projetos de Tecnologia da Informação”, de Moraes e Laurindo (2003), que apresenta uma relação de fatores de risco aplicáveis à sistemas de informação. Os autores citam Keil et al. (1998), que ao estudarem os riscos de projetos de sistemas de informação, utilizaram a técnica Delphi, o que levou à construção de uma lista dos fatores de risco em ordem decrescente de importância;
- “Método para Gestão de Riscos em Implementações de Sistemas ERP Baseado em Fatores Críticos de Sucesso”, de Gambôa et al. (2004), que apresenta uma relação de FCS obtida por meio da pesquisa de FCS aplicáveis à implantações de sistemas ERP;
- “*Towards The Unification Of Critical Success Factors For ERP Implementation*”, de Esteves e Pastor (2000), que também apresenta uma relação de FCS obtida por meio da pesquisa de FCS aplicáveis à implantações de sistemas ERP;
- “*Product Lifecycle Management Challenges: From Solution Evaluation to Kickoff*”, de Tondaladinne et al. (2006), que apresenta as principais questões a serem cuidadas para garantir o sucesso na implantação de sistemas PLM;
- “*Bringing PLM into Focus*”, de Stackpole (2006), que apresenta quais lições aprendidas na implantação de sistemas ERP são aplicáveis à sistemas PLM.

O resultado final desta pesquisa foi uma relação de 28 FCS.

### 3.1.2 Validação dos FCS

O segundo passo foi a análise e validação da lista de 28 FCS. Uma equipe formada por 21 profissionais da Empresa A, experientes em implantações de sistemas como ERP, CAD, CAM, CAE (*Computer Aided Engineering*) e Realidade Virtual, analisou e validou os FCS. A validação foi realizada por meio da aplicação de um questionário, no qual cada respondente definiu o nível de importância de cada um dos 28 FCS, de acordo com as alternativas: muito importante, importante, pouco importante e não importante.

Os dados coletados foram tabulados e os resultados analisados, como mostrado a seguir. Os 28 FCS obtidos na literatura estão listados na Tabela 3 e o resultado da validação desses FCS, feita pelos 21 especialistas, está representado na Figura 6. Na Figura 7 está representada a distribuição dos níveis de importância dos FCS.

Tabela 3 - Fatores Críticos de Sucesso e autores (De Carli e Delamaro, 2007)

Fatores Críticos de Sucesso		Autores
1	Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência.	Esteves e Pastor, 2000; Laurindo e Moraes, 2003; Bresciani Filho, Caputo e Gambôa, 2004; Stackpole, 2006.
2	Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança).	Esteves e Pastor, 2000; Bachala, Gurram e Tondaladinne, 2006; Bresciani Filho, Caputo e Gambôa, 2004; Stackpole, 2006.
3	Composição adequada do time do projeto.	Esteves e Pastor, 2000; Bachala, Gurram e Tondaladinne, 2006; Laurindo e Moraes, 2003; Bresciani Filho, Caputo e Gambôa, 2004; Stackpole, 2006.
4	Documentação da visão do projeto (Planejamento, escopo, objetivos, organização, papéis e responsabilidades).	Bachala, Gurram e Tondaladinne, 2006.
5	Bom gerenciamento do escopo do projeto (Comitê diretor para avaliar mudanças).	Esteves e Pastor, 2000; Bachala, Gurram e Tondaladinne, 2006; Laurindo e Moraes, 2003; Bresciani Filho, Caputo e Gambôa, 2004.
6	Abrangente reengenharia do negócio.	Esteves e Pastor, 2000; Bachala, Gurram e Tondaladinne, 2006.
7	Adequado papel do líder do projeto.	Esteves e Pastor, 2000; Bresciani Filho, Caputo e Gambôa, 2004; Stackpole, 2006.
8	Desenvolvimento do projeto baseado em "milestones" (Questões comerciais com parceiros atreladas ao cumprimento de etapas).	Bachala, Gurram e Tondaladinne, 2006.
9	Participação e comprometimento do usuário.	Esteves e Pastor, 2000; Laurindo e Moraes, 2003; Bresciani Filho, Caputo e Gambôa, 2004.
10	Parceiros com conhecimento e experiência.	Stackpole, 2006.
11	Tomadores de decisão capacitados e autorizados (Agilidade nas decisões).	Esteves e Pastor, 2000; Bresciani Filho, Caputo e Gambôa, 2004; Stackpole, 2006.
12	Adequado programa de treinamento (Equipe projeto, equipe suporte e usuários).	Esteves e Pastor, 2000; Bachala, Gurram e Tondaladinne, 2006; Laurindo e Moraes, 2003; Bresciani Filho, Caputo e Gambôa, 2004.
13	Customizações mínimas.	Esteves e Pastor, 2000; Bachala, Gurram e Tondaladinne, 2006; Bresciani Filho, Caputo e Gambôa, 2004.
14	Adequada estratégia de implementação do projeto (Entrada em operação, suporte).	Esteves e Pastor, 2000; Bachala, Gurram e Tondaladinne, 2006.
15	Conhecimento do software.	Bresciani Filho, Caputo e Gambôa, 2004.
16	Testes de aceitação do software.	Bachala, Gurram e Tondaladinne, 2006; Bresciani Filho, Caputo e Gambôa, 2004.
17	Adequada versão do software.	Esteves e Pastor, 2000; Bachala, Gurram e Tondaladinne, 2006.
18	Adequado conhecimento dos sistemas legados (Migração dos dados).	Esteves e Pastor, 2000; Bachala, Gurram e Tondaladinne, 2006; Laurindo e Moraes, 2003; Bresciani Filho, Caputo e Gambôa, 2004.
19	Adequada configuração do software.	Esteves e Pastor, 2000.
20	Tamanho e complexidade do projeto.	Laurindo e Moraes, 2003.
21	Arquitetura técnica/ performance inadequados.	Bresciani Filho, Caputo e Gambôa, 2004.
22	Forte comunicação interna e externa ao projeto.	Esteves e Pastor, 2000.
23	Bugs do software.	Bresciani Filho, Caputo e Gambôa, 2004.
24	Equipe do projeto motivada.	Esteves e Pastor, 2000; Laurindo e Moraes, 2003; Bresciani Filho, Caputo e Gambôa, 2004.
25	Consenso em buscar o resultado bom o suficiente ao invés do resultado melhor disponível (Por vezes inalcançável).	Stackpole, 2006.
26	Infra-estrutura e instalações para o projeto (Salas, computadores, redes).	Bachala, Gurram e Tondaladinne, 2006; Laurindo e Moraes, 2003.
27	Confiança entre parceiros do projeto.	Esteves e Pastor, 2000.
28	Utilização apropriada dos consultores (Como, quando, quantos).	Esteves e Pastor, 2000.

Com base nos resultados do questionário sobre o nível de importância de cada FCS aplicável à implantação do projeto Fábrica Digital, concluiu-se que todos os 28 itens levantados nas referências teóricas devem ser considerados na implantação desse projeto.

A maioria absoluta dos FCS foi considerada “muito importante” ou “importante”. A questão 28 obteve a pior avaliação, com 3 julgamentos “pouco importante” e 1 “não importante”, que somados, correspondem a 19% do total de 21 respostas e, por isso, também foi considerada aplicável ao projeto.

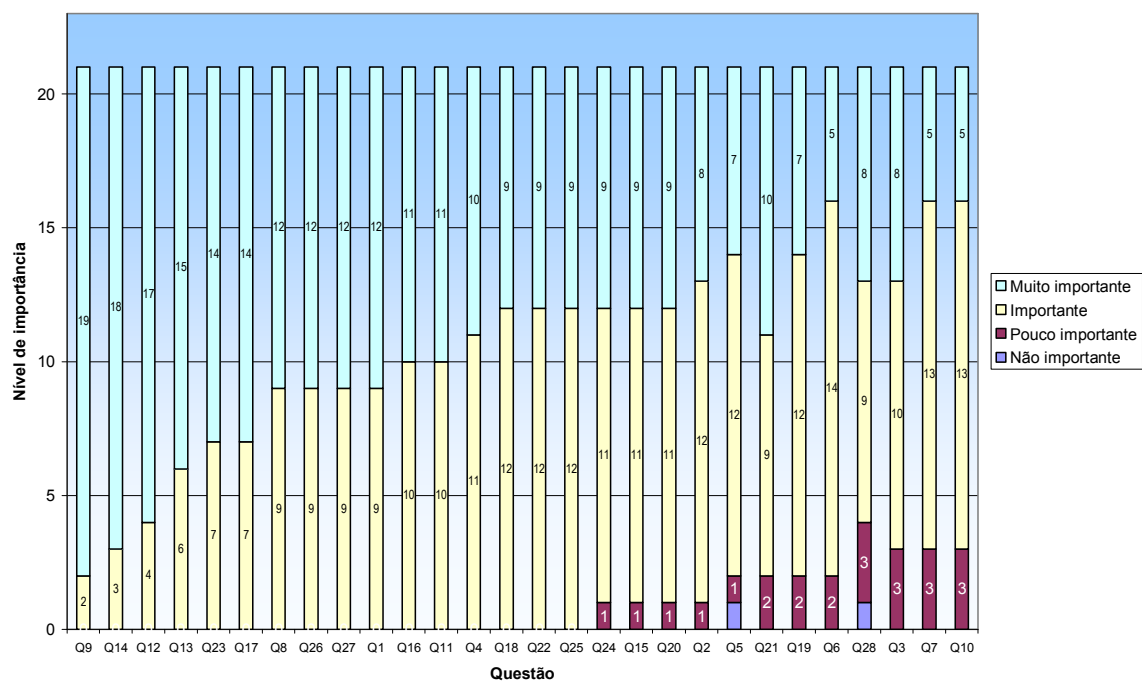


Figura 6- Questões x nível de importância (De Carli e Delamaro, 2007)

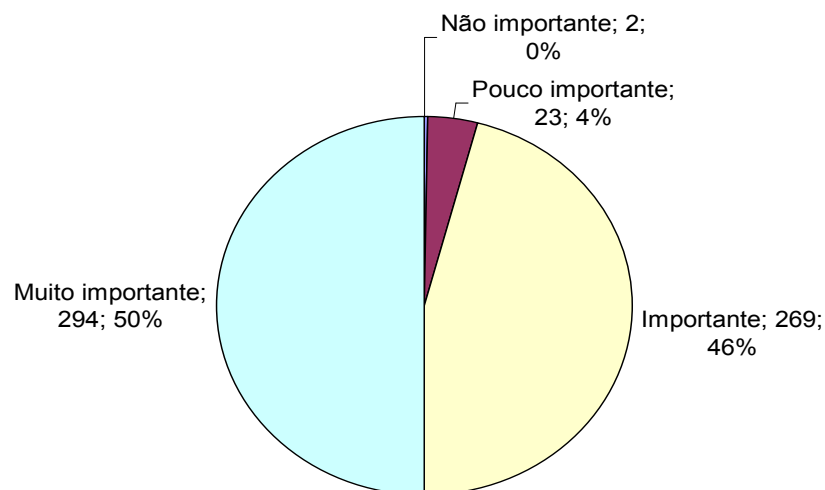


Figura 7 - Distribuição das respostas (De Carli e Delamaro, 2007)

O resultado de 28 FCS aplicáveis à implantação do projeto Fábrica Digital representa uma quantidade de FCS superior às consideradas isoladamente pelos autores citados, em seus trabalhos sobre o assunto.

### 3.1.3 Agrupamento dos FCS

O terceiro passo foi a análise das características desses FCS e o agrupamento dos mesmos em 9 grupos, conforme a Tabela 4. De Carli e Delamaro (2007), inicialmente agruparam os 28 FCS em 10 grupos. Posteriormente verificaram que o FCS- Consenso em buscar o resultado bom o suficiente ao invés do resultado melhor disponível (Por vezes inalcançável)- também poderia ser incorporado ao FCS- Abrangente reengenharia do negócio.

Tabela 4 - FCS agrupados (Adaptado: De Carli e Delamaro, 2007)

<i>Fatores Críticos de Sucesso</i>
<b>1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência</b>
<b>2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adequado programa de treinamento (Equipe projeto, equipe suporte e usuários).</li> <li>• Forte comunicação interna e externa ao projeto.</li> </ul>
<b>3- Abrangente reengenharia do negócio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Customizações mínimas.</li> <li>• Tamanho e complexidade do projeto.</li> <li>• Consenso em buscar o resultado bom o suficiente ao invés do resultado melhor disponível (Por vezes inalcançável).</li> </ul>
<b>4- Adequado papel do líder do projeto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Composição adequada do time do projeto.</li> <li>• Documentação da visão do projeto (Planejamento, escopo, objetivos, organização, papéis e responsabilidades).</li> <li>• Bom gerenciamento do escopo do projeto (Comitê diretor para avaliar mudanças).</li> <li>• Desenvolvimento do projeto baseado em "milestones" (Questões comerciais com parceiros atreladas ao cumprimento de etapas).</li> <li>• Tomadores de decisão capacitados e autorizados (Agilidade nas decisões).</li> <li>• Equipe do projeto motivada.</li> <li>• Infra-estrutura e instalações para o projeto (Salas, computadores, redes).</li> <li>• Conhecimento do software.</li> <li>• Adequado conhecimento dos sistemas legados (Migração dos dados).</li> </ul>
<b>5- Participação e comprometimento do usuário</b>
<b>6- Parceiros com conhecimento e experiência</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adequada estratégia de implementação do projeto (Entrada em operação, suporte).</li> <li>• Adequada versão do software.</li> <li>• Adequada configuração do software.</li> <li>• Arquitetura técnica/ performance inadequados.</li> <li>• Utilização apropriada dos consultores (Como, quando, quantos).</li> </ul>
<b>7- Testes de aceitação do software</b>
<b>8- Bugs do software</b>
<b>9- Confiança entre parceiros do projeto</b>

O agrupamento foi baseado nas justificativas apresentadas a seguir e caracteriza-se como uma contribuição dos dois autores.

Conforme apresentado na Tabela 4, o primeiro FCS- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência- permaneceu sem alterações.

Ao segundo FCS- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)- foram acrescentados os FCS: Adequado

programa de treinamento (Equipe projeto, equipe suporte e usuários) e Forte comunicação interna e externa ao projeto. Conforme Tondaladinne et al. (2006), mudanças nos sistemas existentes provocam reações psicológicas em várias pessoas. Normalmente elas não entendem porque substituí-los, uma vez que funcionam tão bem e estão trabalhando com os mesmos durante tantos anos. Além disso, existe o desconforto de aprender a trabalhar com sistemas novos. Recomendam os autores que estas pessoas sejam convocadas a participarem mais intensamente das discussões do projeto. Uma maneira de prepará-las é a apresentação antecipada dos novos sistemas e processos, enfocando as mudanças. Isso é conseguido por meio de um adequado programa de treinamentos. Assim, busca-se preparar antecipadamente tanto as equipes de implantação como os usuários finais.

Embora todos os projetos compartilhem a necessidade de comunicar as informações sobre o projeto, as necessidades de informações e os métodos de distribuição variam muito. Um fator importante para o sucesso do projeto é identificar as necessidades de informações das partes interessadas e determinar uma maneira adequada para atender a essas necessidades (PMBOK, 2004). Conforme Gambôa et al. (2004), na implantação de um sistema ERP a comunicação formal sobre o projeto à organização é fundamental para o sucesso do projeto. As pessoas necessitam conhecer os objetivos do projeto, escopo e atividades previstas. Isso pode ser conseguido por meio de jornais internos, e-mails, quadro de avisos e etc. O objetivo é que os funcionários tenham conhecimento das mudanças a caminho e se alinhem aos objetivos pretendidos para o negócio.

Ao terceiro FCS- Abrangente reengenharia do negócio- foram incorporados três FCS: Customizações mínimas, Tamanho e complexidade do projeto e Consenso em buscar o resultado bom o suficiente ao invés do resultado melhor disponível (Por vezes inalcançável). O nível de customização está relacionado ao desenho de negócio pretendido com o projeto. Para Esteves e Pastor (2000), uma organização deve tentar adaptar seus processos àqueles já construídos em um sistema ERP, ao invés de procurar mudar este sistema para atender necessidades particulares de um negócio. Segundo os autores, é recomendável que as customizações, caso existam, sejam aderentes aos padrões suportados pelo *software*. Afirmam Esteves e Pastor (2000) que



uma boa visão de negócios é útil porque reduz o esforço de se obter a funcionalidade do modelo de negócios do ERP, minimizando desta forma, o esforço de customização.

O tamanho e a complexidade do projeto também estão relacionados ao nível de mudanças pretendido, ou seja, à reengenharia do negócio. Stackpole (2006) afirma que, baseado em experiências com implantação de sistemas ERP, para se ter sucesso em um projeto de sistema PLM, deve-se perseguir o resultado bom o suficiente ao invés do melhor disponível. Durante a reengenharia do negócio este aspecto é fundamental e demanda uma boa visão, conforme citado por Esteves e Pastor (2000).

Ao quarto FCS- Adequado papel do líder do projeto- foram incorporados sete FCS: Composição adequada do time do projeto, Documentação da visão do projeto (Planejamento, escopo, objetivos, organização, papéis e responsabilidades), Bom gerenciamento do escopo do projeto (Comitê diretor para avaliar mudanças), Desenvolvimento do projeto baseado em *milestones* (Questões comerciais com parceiros atreladas ao cumprimento de etapas), Tomadores de decisão capacitados e autorizados (Agilidade nas decisões), Equipe do projeto motivada, Infra-estrutura e instalações para o projeto (Salas, computadores, redes) e Conhecimento do *software*.

Com relação à composição adequada do time do projeto, conforme o PMBOK (2004), é função da gerência observar as seguintes características ao selecionar os membros, internos ou externos, da equipe de implantação:

- Disponibilidade. Quem e quando estará disponível?
- Capacidade. Quais competências as pessoas possuem?
- Experiência. As pessoas já realizaram satisfatoriamente trabalhos semelhantes ou relacionados?
- Interesse. As pessoas estão interessadas em trabalhar no projeto?
- Custo. Quanto custará cada membro da equipe, especialmente se contratado de fora da organização?

Conforme Tondaladine et al. (2006), cabe a liderança do projeto elaborar e divulgar um documento de visão sobre a implantação de um sistema PLM. Este documento contém uma visão clara dos *milestones* (principais marcos) do projeto,

metodologia e fases de implantação, pontos de verificação, benefícios esperados e o retorno sobre o investimento.

Outro FCS endereçado à liderança do projeto é o bom gerenciamento do escopo. Conforme o PMBOK (2004), este gerenciamento inclui os processos necessários para garantir que o projeto inclua todo o trabalho necessário e somente ele, para terminar o projeto com sucesso. O gerenciamento do escopo do projeto trata principalmente da definição e controle do que está e do que não está incluído no projeto.

Segundo Tondaladinne et al. (2006), após selecionado o fornecedor de um sistema PLM, o desenvolvimento do projeto deve conter *milestones*, nos quais são efetuados os pagamentos.

Stackpole (2006) afirma que o sucesso na implantação de um sistema PLM depende de membros da equipe de implantação que sejam tomadores de decisão. Cabe então ao líder do projeto identificá-los e prepará-los para este fim.

Com relação à motivação da equipe, Russo et al. (2005), citam as várias habilidades de um líder que influenciam nas fases de gestão de um projeto. Muitas delas refletem diretamente no nível de motivação da equipe, como a autoconfiança, empatia, iniciativa, trabalho em equipe e cooperação, desenvolvimento dos demais etc.

Com respeito à infra-estrutura do projeto, cabe à liderança prever e providenciar todos os recursos necessários, como redes de informação, computadores, servidores, base de dados, ambiente para as equipes, para reuniões etc.

O líder do projeto deve garantir que sua equipe tenha o conhecimento necessário do novo *software* a ser implantado. De acordo com o PMBOK (2004), se não for esperado que os membros da equipe a serem designados tenham as competências exigidas, será possível desenvolver um plano de treinamento como parte do projeto. O plano também pode incluir maneiras de ajudar os membros da equipe a obter certificações que beneficiariam o projeto.

Com relação ao adequado conhecimento dos sistemas legados, como em uma implantação de sistemas normalmente existe integração entre os sistemas novos e outros que permanecem em operação, cabe ao líder do projeto identificar os membros da equipe que detenham o conhecimento destes sistemas.

O quinto FCS- Participação e comprometimento do usuário – não sofreu nenhuma alteração.

Ao sexto FCS- Parceiros com conhecimento e experiência- foram acrescentados cinco FCS: Adequada estratégia de implementação do projeto (Entrada em operação, suporte), Adequada versão do *software*, Adequada configuração do *software*, Arquitetura técnica/ performance inadequados e Utilização apropriada dos consultores (Como, quando, quantos). Os cinco FCS são direcionados às empresas parceiras ou fornecedoras dos serviços de implantação, uma vez que compete a estas empresas a definição da metodologia de implantação, o conhecimento das versões adequadas dos sistemas a serem implantados, um nível adequado de configuração destes sistemas, a definição da arquitetura técnica (de ambientes de sistemas) necessária e com performance adequada e a programação de atividades para cada consultor.

Os últimos três FCS- Testes de aceitação do *software*, *Bugs* do *software* e Confiança entre parceiros do projeto- não sofreram alteração.

### 3.2 UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DELPHI

Após a identificação, validação e agrupamento dos FCS, buscou-se identificar a importância relativa de cada FCS com relação às fase de implantação do projeto Fábrica Digital.

As atividades de implantação do projeto foram agrupadas em cinco fases pela empresa contratada pelos serviços de implantação, conforme descritas a seguir:

1ª Fase- Preparação do projeto. Esta fase contempla as definições iniciais do projeto como planejamento geral, cronograma, escopo, objetivos, requisitos de negócio, parceiros, equipes, papéis e responsabilidades, *softwares*, *hardwares* e a arquitetura básica de funcionamento dos *softwares*. Nesta fase são aprovadas as aquisições mais significativas de *softwares*, *hardwares* e serviços. Também são iniciados os treinamentos para a equipe do projeto.

2ª Fase- Definição dos processos futuros. Nesta fase é feito o mapeamento dos processos em prática na empresa, denominados "*as is*", dos principais problemas, das oportunidades, dos requisitos funcionais e de processos. Os parceiros (consultores)

recomendam as melhores práticas a serem seguidas. São levantados os "gaps" entre os processos mapeados e as melhores práticas recomendadas e definidos os planos de mitigação destes "gaps". Também são identificadas as interfaces com os sistemas legados. O produto final desta fase é a definição dos processos futuros a serem implantados.

3ª Fase- Configuração do sistema. Nesta fase o sistema é configurado conforme os processos futuros e os requisitos definidos na fase anterior. Os sistemas complementares e interfaces, caso existam, também são construídos. Documenta-se a configuração construída.

4ª Fase- Testes de validação final e treinamento. Nesta fase são realizados os testes de integração da solução construída. O atendimento dos requisitos de negócios é validado. Toda a solução definida na fase de definição dos processos futuros (2ª. Fase) é testada de forma integrada. Também têm início o treinamento dos usuários e o carregamento dos dados dos sistemas antigos para os sistemas novos.

5ª Fase- Preparação para *go live*, *go live* e suporte. Nesta fase é planejado o início de operação da nova solução nos novos sistemas e com os novos processos. São desligados os sistemas antigos e acionados os sistemas novos. Equipes de suporte da Empresa A e da consultoria são preparadas para dar o suporte pós-implantação.

Embora inicialmente as cinco fases tenham sido definidas para o ciclo completo de implantação do projeto, a empresa de consultoria propôs também uma alternativa, onde estas fases podem ser completadas para partes da implantação. Isso significa que pode-se ter as cinco fases aplicadas para uma porção da solução completa. Esta proposta viabiliza a utilização de partes da Fábrica Digital, antes de toda a implantação estar concluída.

Para identificar a importância relativa de cada FCS em relação às fases de implantação e ao sucesso do projeto Fábrica Digital foi utilizado o Método Delphi, conforme os passos descritos por Skulmoski et al. (2007), representados na Figura 5 (reapresentada aqui para facilitar a consulta do leitor) e descritos a seguir:

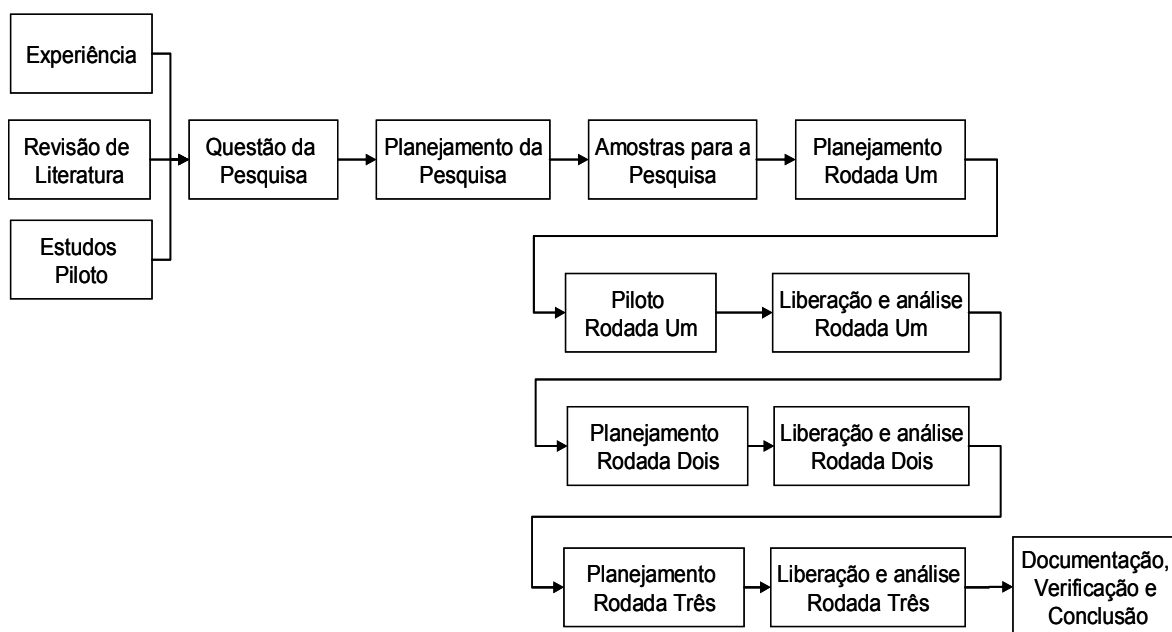


Figura 5 - Processo Delphi Três Rodadas (Adaptado: Skulmoski et al., 2007)

- 1- Desenvolver a Questão da Pesquisa- Uma vez já identificados os FCS, a Questão da Pesquisa foi definida como a identificação do nível de importância, ou a priorização, de cada FCS em relação às fases de implantação e também em relação ao sucesso da implantação. O desenvolvimento desta questão contou com a experiência de indústria do autor desta pesquisa e também com a ajuda do seu orientador, em concordância com as citações de Skulmoski et al. (2007);
- 2- Planejar a Pesquisa- Neste passo são analisados diferentes tipos de métodos de pesquisa e é escolhido o mais apropriado. O Método Delphi foi o escolhido porque o objetivo foi obter os julgamentos de especialistas sobre a implantação do Projeto Fábrica Digital, por meio da tomada de decisão em grupo;
- 3- Amostras da Pesquisa- Foram escolhidos profissionais que atualmente participam de implantações de projetos de Fábrica Digital nas quatro empresas já apresentadas neste trabalho. Os perfis escolhidos foram três: líderes de projetos, líderes de equipes e usuários que participam diretamente das implantações, também conhecidos como usuários-chave. O convite formal aos participantes está representado pelo Apêndice A;

- 4- Desenvolver Questionários da Rodada Um- Estão representados pelos Apêndices B, C, D, E, F, G e H. Estes questionários foram desenvolvidos na forma de planilhas Excel e estruturados conforme o Método AHP. São detalhados a seguir, no tópico específico sobre a utilização deste método;
- 5- Estudo Piloto Delphi- Foi realizado o teste piloto na Empresa A, com participantes da implantação do projeto. Com a realização do teste foi possível obter uma melhor estimativa para o tempo necessário às repostas dos questionários;
- 6- Liberar e analisar os Questionários da Rodada Um. Os questionários foram enviados aos participantes por *e-mail*. À medida que foram respondidos, foram encaminhados de volta para análise e agrupamento dos resultados. Este agrupamento faz parte da utilização do Método AHP e é apresentado a seguir, no tópico específico sobre a utilização deste método;
- 7- Desenvolver Questionários da Rodada Dois- As instruções para a segunda rodada e os novos questionários estão representados pelos Apêndices I, J, K, L, M, N, O e P. Estes questionários foram elaborados com base nas respostas dos questionários da primeira rodada. Basicamente constou da apresentação das respostas individuais, de cada respondente, juntamente com as respostas representativas do grupo. O objetivo destes questionários foi permitir que cada respondente analisasse suas respostas e as comparasse com as respostas representativas do grupo, de forma a alterar algum julgamento dado e a convergir suas opiniões às opiniões representativas do grupo. Estes questionários também são apresentados a seguir, no tópico específico sobre a utilização do Método AHP.
- 8- Liberar e analisar os Questionários da Rodada Dois- Da mesma forma que os questionários da primeira rodada, estes questionários foram enviados por *e-mail* aos respondentes, que após analisados, foram encaminhados de volta.

- 9- Desenvolver os Questionários da Rodada Três- O resultado final foi atingido na Rodada Dois , não sendo necessária a Rodada Três.
- 10- Liberar e analisar os Questionários da Rodada Três- Não houve necessidade.
- 11- Verificar, Concluir e Documentar os Resultados da Pesquisa- Os resultados e análises são apresentados no capítulo 4.

### 3.3 UTILIZAÇÃO DO MÉTODO AHP

A escolha do AHP para utilização nesta pesquisa se deve, primeiramente, ao fato deste método ser um MCDM. Como detalhado a seguir, no item 3.3.1, o problema de decisão na identificação das prioridades dos FCS para o sucesso da implantação do projeto Fábrica Digital, considera a avaliação de 9 alternativas (FCS) à luz de 5 critérios (Fases). Trata-se portanto, de um caso de decisão pela análise multicritério. Uma das principais e mais atraentes vantagens dos métodos MCDM é que estes reconhecem a subjetividade como inerente aos problemas de decisão e utilizam julgamento de valor como forma de tratá-la cientificamente (COSTA, 2006). Nesta pesquisa o conhecimento e a experiência dos especialistas são aspectos primordiais para os julgamentos de valor das fases e dos FCS.

Outro fator importante na escolha do AHP é a estruturação do problema de decisão em níveis hierárquicos. Cita Costa (2006) que a construção de hierarquias é uma etapa fundamental do processo de raciocínio humano e auxilia na compreensão do problema.

Outra justificativa para a escolha do AHP é a possibilidade de identificar o nível de coerência dos julgamentos e com isso corrigi-los, caso estejam incoerentes. Esta característica é importante porque, mesmo considerando que os julgamentos paritários sejam elaborados por especialistas com vasta vivência e conhecimento profissional, incoerências podem ocorrer.

### 3.3.1 Estrutura hierárquica do problema

Conforme define Shimizu (2006), como primeiro passo na construção da estrutura hierárquica do problema, foi definido o objetivo global desejado como:

- Obter sucesso na implantação do projeto Fábrica Digital com relação a escopo, prazo, custo e qualidade.

A partir deste objetivo global, numa estrutura de árvore, conforme representado pela Figura 8, foram definidos os critérios, que são as seguintes fases de implantação do projeto:

- Fase 1- Preparação do projeto;
- Fase 2- Definição dos processos futuros;
- Fase 3- Configuração do sistema;
- Fase 4- Testes de validação final e treinamento;
- Fase 5- Preparação para *go live, go live* e suporte.

Em seguida, para cada fase do projeto, foram relacionadas as alternativas, definidas pelos seguintes FCS:

- FCS 1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência;
- FCS 2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança);
- FCS 3 - Abrangente reengenharia do negócio;
- FCS 4- Adequado papel do líder do projeto;
- FCS 5- Participação e comprometimento do usuário;
- FCS 6- Parceiros com conhecimento e experiência;
- FCS 7- Testes de aceitação do *software*;
- FCS 8- *Bugs* do *software*;
- FCS 9- Confiança entre parceiros do projeto.



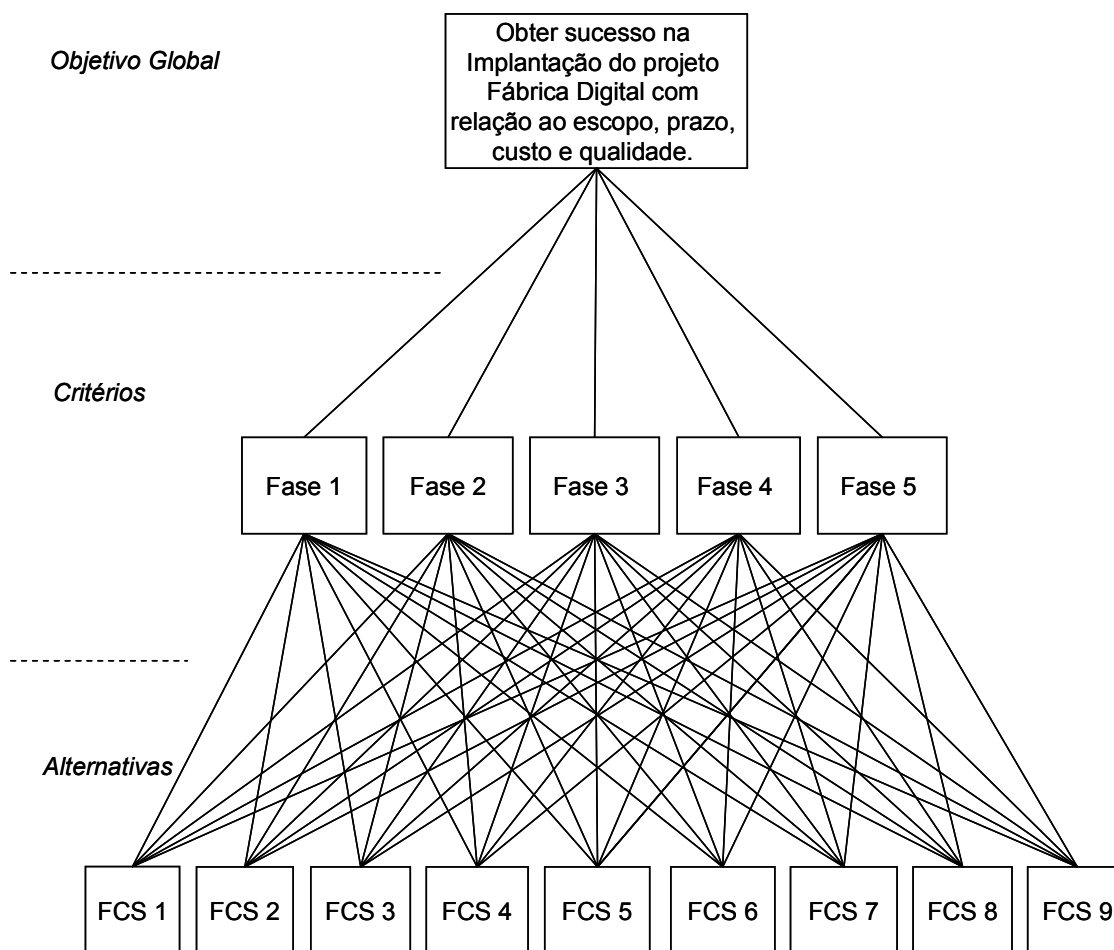


Figura 8 - Estrutura hierárquica do problema

Para ilustrar a utilização método AHP, é apresentado a seguir um exemplo real, com os valores de julgamentos de um respondente desta pesquisa. Os passos apresentados estão de acordo com os procedimentos definidos por Shimizu (2006).

### 3.3.2 Construção das matrizes de comparação paritária

Com base nos dados da Tabela 5, é elaborada a matriz de relacionamentos, onde são definidos os valores da importância do relacionamento de cada fator com outro fator.

Tabela 5 - Escala Fundamental (Salomon, 2004)

Valor	Definição	Explicação
1	Igual importância entre os elementos i e j	Dois elementos contribuem igualmente para o objetivo ou critério
3	Fraca importância de um elemento sobre o outro	A experiência ou o julgamento é levemente a favor de um elemento sobre o outro
5	Forte importância	O julgamento é fortemente a favor de um elemento
7	Importância muito forte ou importância demonstrada	Um elemento é fortemente favorecido e sua dominância pode ser demonstrada na prática
9	Importância absoluta	A evidência a favor de um elemento sobre o outro é da maior ordem de afirmação
2, 4, 6, 8	Valores intermediários entre dois julgamentos adjacentes	Quando se necessita de comprometimento ou coerência entre os julgamentos
Recíprocos dos números acima	Se um elemento i recebe um dos valores não nulos acima quando comparado com o elemento j, então j receberá o valor recíproco quando comparado com i	
Números racionais	Valores fora da escala	Para forçar a coerência

É obtida então a matriz de comparações paritárias dos critérios Fases do projeto, em relação ao objetivo global desejado, de acordo com os valores de julgamentos atribuídos pelo respondente. Esta matriz está representada pela Tabela 6.

Tabela 6 - Matriz de comparação paritária das fases do projeto

	1- Preparação do projeto	2- Definição dos processos futuros	3- Configuração do sistema	4- Testes de validação final e treinamento	5- Preparação para go live, go live e suporte
1- Preparação do projeto	1	1/5	1/3	3	5
2- Definição dos processos futuros	5	1	3	7	9
3- Configuração do sistema	3	1/3	1	5	7
4- Testes de validação final e treinamento	1/3	1/7	1/5	1	3
5- Preparação para go live, go live e suporte	1/5	1/9	1/7	1/3	1
Totais	9,533	1,787	4,676	16,333	25

Na matriz, o respondente considera que a Fase 2- Definição dos processos futuros é de forte importância sobre a Fase 1- Preparação do projeto, atribuindo um

valor 5 na 1ª. coluna da 2ª. linha, enquanto considera que a mesma Fase 2- Definição dos processos futuros é de importância muito forte sobre a Fase 4- Testes de validação final e treinamento, atribuindo um valor 7 na 4ª. coluna da 2ª. linha. As comparações de ordem inversa recebem o valor inverso. A última linha se refere às somas de cada coluna, que serão utilizadas no próximo passo.

### 3.3.3 Obtenção da prioridade relativa de cada fase

A prioridade relativa é obtida pela média aritmética dos valores normalizados de cada linha da matriz. Estes valores normalizados são obtidos dividindo-se cada valor da matriz da Tabela 6 pela soma da coluna a que pertence, conforme mostra a Tabela 7. Por exemplo, a prioridade relativa da Fase 1- Preparação do projeto é igual a  $((1/9,533)+(0,2/1,787)+ (0,333/4,676)+(3/16,333)+(5/25))/5 = 0,134$ .

Tabela 7 - Obtenção das prioridades relativas das fases do projeto

	1- Preparação do projeto	2- Definição dos processos futuros	3- Configuração do sistema	4- Testes de validação final e treinamento	5- Preparação para go /live , go /live e suporte	Prioridade relativa
1- Preparação do projeto	0,105	0,112	0,071	0,184	0,200	0,134
2- Definição dos processos futuros	0,524	0,560	0,642	0,429	0,360	0,503
3- Configuração do sistema	0,315	0,187	0,214	0,306	0,280	0,260
4- Testes de validação final e treinamento	0,035	0,080	0,043	0,061	0,120	0,068
5- Preparação para go /live , go /live e suporte	0,021	0,062	0,031	0,020	0,040	0,035
Totais	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Pelos valores das prioridades relativas obtidos, conforme representados na Tabela 7 e na Figura 9, o respondente considera a Fase 2- Definição dos processos futuros como a fase de maior importância, em primeiro lugar, com o valor de prioridade relativa 0,503. Na ordem decrescente de importância estão: Fase 3- Configuração do

sistema, em segundo lugar, com o valor de prioridade relativa 0,260; Fase 1- Preparação do projeto, em terceiro lugar, com o valor de prioridade relativa 0,134; Fase 4- Testes de validação final e treinamento, em quarto lugar, com o valor de prioridade relativa 0,068; Fase 5- Preparação para o *go live*, *go live* e suporte, em quinto lugar, com o valor de prioridade relativa 0,035.

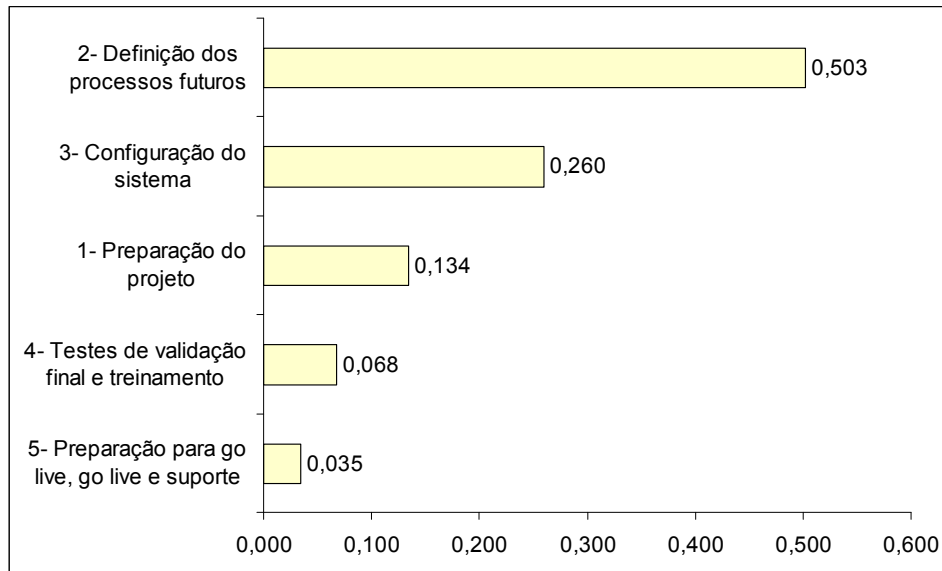


Figura 9 - Exemplo: Prioridades relativas das fases do projeto

### 3.3.4 Teste da coerência das prioridades relativas

#### 3.3.4.1 Obtenção do vetor de pesos

Para testar a coerência dos julgamentos efetuados pelo respondente, na matriz de comparações paritárias, é preciso determinar o vetor dos pesos por meio da seguinte operação:

$$\begin{aligned}
 & 0,134x(1 \ 5 \ 3 \ 1/3 \ 1/5)^T + 0,503x(1/5 \ 1 \ 1/3 \ 1/7 \ 1/9)^T + 0,260x(1/3 \ 3 \ 1 \ 1/5 \ 1/7)^T + \\
 & + 0,068x(3 \ 7 \ 5 \ 1 \ 1/3)^T + 0,035x(5 \ 9 \ 7 \ 3 \ 1)^T = \\
 & = \begin{pmatrix} 0,134 + 0,101 + 0,087 + 0,203 + 0,174 \\ 0,672 + 0,503 + 0,781 + 0,474 + 0,313 \\ 0,403 + 0,168 + 0,260 + 0,339 + 0,244 \\ 0,045 + 0,072 + 0,052 + 0,068 + 0,104 \\ 0,027 + 0,056 + 0,037 + 0,023 + 0,035 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,699 \\ 2,743 \\ 1,414 \\ 0,341 \\ 0,177 \end{pmatrix} = \\
 & = (0,699 \ 2,743 \ 1,414 \ 0,341 \ 0,177)^T
 \end{aligned}$$

### 3.3.4.2 Obtenção do vetor de coerência

O vetor de coerência é obtido pela divisão de cada peso pela respectiva prioridade relativa, ou seja:

$$\begin{aligned} \text{Vetor de coerência} &= \\ &= (0,699/0,134 \ 2,743/0,503 \ 1,414/0,260 \ 0,341/0,068 \ 0,177/0,035)^T = \\ &= (5,204 \ 5,455 \ 5,432 \ 5,030 \ 5,093)^T \end{aligned}$$

### 3.3.4.3 Obtenção do índice de coerência CI

O índice de coerência é dado pela seguinte fórmula:

$CI = (\lambda_{\text{máx}} - n)/(n - 1)$ , onde  $n$  é o número de critérios e a estimativa do valor  $\lambda_{\text{máx}}$  da matriz paritária é obtida pela média aritmética dos elementos do vetor de coerência.

Então temos:

$$\lambda_{\text{máx}} = (5,204 + 5,455 + 5,432 + 5,030 + 5,093)/5 = 5,243.$$

O índice de coerência é então calculado a seguir, sendo  $n=5$ :

$$CI = (5,243 - 5)/(5 - 1) = 0,061$$

### 3.3.4.4 Determinação da razão de coerência CR

A razão de coerência CR é obtida pela fórmula  $CR = CI/ACI$ , onde ACI é o índice de coerência referente a um grande número de comparações paritárias efetuadas e depende do número de critérios de decisão utilizados. Segundo Salomon (2004), este índice ACI também é representado por RI (*Random Consistency Index* – Índice de Coerência Aleatória). Os valores deste índice se encontram na Tabela 8.

Tabela 8 - Índice de Coerência Aleatória (Salomon, 2004)

Ordem da matriz (n)	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,4	1,45	1,49

Portanto, para  $n = 5$ ,  $CR = CI/RI = 0,061/1,11 = 0,055$

Saaty (2001) recomenda que, para valores de CR acima de 0,20 os julgamentos sejam revistos. Logo, os julgamentos estão coerentes.

### 3.3.5 Construção das matrizes de comparação paritária que agregam cada critério às alternativas

Para a obtenção das prioridades relativas de cada alternativa em relação a cada critério, ou seja, de cada FCS em relação a cada fase, repete-se os passos descritos nos itens 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4, para cada fase.

#### 3.3.5.1 Fase 1- Preparação do projeto

Na Tabela 9 estão as preferências do respondente com relação ao nível de importância de cada FCS sobre o outro, durante a Fase 1- Preparação do projeto . Por exemplo, o FCS 1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência foi considerado de importância absoluta sobre o FCS 7- Testes de aceitação *software*, com a atribuição do valor 9.

Tabela 9 - Matriz de comparação paritária dos FCS em relação à Fase 1

	1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	3- Abrangente reengenharia do negócio	4- Adequado papel do líder do projeto	5- Participação e comprometimento do usuário	6- Parceiros com conhecimento e experiência	7- Testes de aceitação do software	8- Bugs do software	9- Confiança entre parceiros do projeto
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	1	3	1	2	7	3	9	9	3
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	1/3	1	1/3	1/3	3	1	7	7	1/3
3- Abrangente reengenharia do negócio	1	3	1	1	7	5	7	9	3
4- Adequado papel do líder do projeto	1/2	3	1	1	3	1	5	7	5
5- Participação e comprometimento do usuário	1/7	1/3	1/7	1/3	1	1/5	3	3	1/3
6- Parceiros com conhecimento e experiência	1/3	1	1/5	1	5	1	7	5	1
7- Testes de aceitação do software	1/9	1/7	1/7	1/5	1/3	1/7	1	1	1/7
8- Bugs do software	1/9	1/7	1/9	1/7	1/3	1/5	1	1	1/7
9- Confiança entre parceiros do projeto	1/3	3	1/3	1/5	3	1	7	7	1
Totais	3,865	14,619	4,263	6,210	29,667	12,543	47,000	49,000	13,952

Normalizando os valores dos julgamentos do respondente, foram obtidas as prioridades relativas dos FCS, representadas na Tabela 10:

Tabela 10 - Obtenção das prioridades relativas dos FCS em relação à Fase 1

	1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	3- Abrangente reengenharia do negócio	4- Adequado papel do líder do projeto	5- Participação e comprometimento do usuário	6- Parceiros com conhecimento e experiência	7- Testes de aceitação do software	8- Bugs do software	9- Confiança entre parceiros do projeto	Prioridade relativa
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	1	3	1	2	7	3	9	9	3	0,232
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	1/3	1	1/3	1/3	3	1	7	7	1/3	0,087
3- Abrangente reengenharia do negócio	1	3	1	1	7	5	7	9	3	0,227
4- Adequado papel do líder do projeto	1/2	3	1	1	3	1	5	7	5	0,169
5- Participação e comprometimento do usuário	1/7	1/3	1/7	1/3	1	1/5	3	3	1/3	0,038
6- Parceiros com conhecimento e experiência	1/3	1	1/5	1	5	1	7	5	1	0,104
7- Testes de aceitação do software	1/9	1/7	1/7	1/5	1/3	1/7	1	1	1/7	0,020
8- Bugs do software	1/9	1/7	1/9	1/7	1/3	1/5	1	1	1/7	0,019
9- Confiança entre parceiros do projeto	1/3	3	1/3	1/5	3	1	7	7	1	0,105
Totais	3,865	14,619	4,263	6,210	29,667	12,543	47,000	49,000	13,952	1,000

De acordo com a opinião do respondente, conforme representado na Figura 10, com relação à Fase 1- Preparação do projeto, o FCS 1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência foi considerado o mais significativo, com um valor de prioridade 0,232. Na ordem decrescente de preferência, ficaram: FCS 3, em segundo lugar, com valor de prioridade 0,227; FCS 4, em terceiro lugar, com valor de prioridade 0,169; FCS 9, em quarto lugar, com valor de prioridade 0,105; FCS 6, em quinto lugar, com valor de prioridade 0,104; FCS 2, em sexto lugar, com valor de prioridade 0,087; FCS 5, em sétimo lugar, com valor de prioridade 0,038; FCS 7, em oitavo lugar, com valor de prioridade 0,020; FCS 8, em nono lugar, com valor de prioridade 0,019.

O valor da razão de coerência (CR) para estes julgamentos é de 0,061. Portanto, os julgamentos são considerados coerentes.

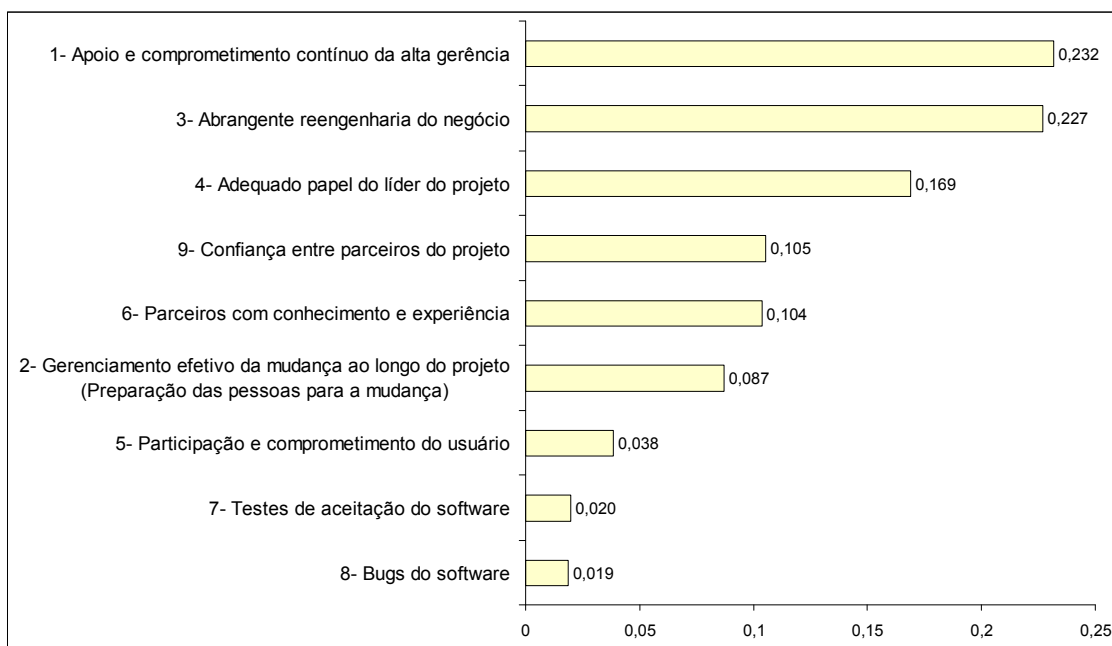


Figura 10 - Exemplo: Prioridades relativas dos FCS em relação à Fase 1

### 3.3.5.2 Fase 2- Definição dos processos futuros

Da mesma forma que na fase anterior, na Tabela 11 estão as preferências do respondente com relação ao nível de importância de cada FCS sobre o outro, assim como as prioridades relativas de cada FCS, durante a Fase 2- Definição dos processos futuros.



Tabela 11 - Matriz de comparação paritária e obtenção das prioridades relativas dos FCS em relação à Fase 2

	1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	3- Abrangente reengenharia do negócio	4- Adequado papel do líder do projeto	5- Participação e comprometimento do usuário	6- Parceiros com conhecimento e experiência	7- Testes de aceitação do software	8- Bugs do software	9- Confiança entre parceiros do projeto	Prioridade relativa
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	1	1	1/3	1	1	1	7	7	1	0,113
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	1	1	1	3	1	1/3	5	7	1	0,138
3- Abrangente reengenharia do negócio	3	1	1	3	5	3	9	9	3	0,274
4- Adequado papel do líder do projeto	1	1/3	1/3	1	1	1	5	5	1	0,094
5- Participação e comprometimento do usuário	1	1	1/5	1	1	1	5	5	1	0,099
6- Parceiros com conhecimento e experiência	1	3	1/3	1	1	1	5	5	1	0,129
7- Testes de aceitação do software	1/7	1/5	1/9	1/5	1/5	1/5	1	1	1/7	0,021
8- Bugs do software	1/7	1/7	1/9	1/5	1/5	1/5	1	1	1/7	0,020
9- Confiança entre parceiros do projeto	1	1	1/3	1	1	1	7	7	1	0,113
Totais	9,286	8,676	3,756	11,400	11,400	8,733	45,000	47,000	9,286	1,000

Conforme os julgamentos do respondente, representados na Figura 11, com relação à Fase 2- Definição dos processos futuros, o FCS 3- Abrangente reengenharia do negócio foi considerado o mais significativo, com um valor de prioridade 0,274. Na ordem decrescente de preferência, ficaram: FCS 2, em segundo lugar, com valor de prioridade 0,138; FCS 6, em terceiro lugar, com valor de prioridade 0,129; FCS 1 e 9, em quarto lugar, com valor de prioridade 0,113; FCS 5, em quinto lugar, com valor de prioridade 0,099; FCS 4, em sexto lugar, com valor de prioridade 0,094; FCS 7, em sétimo lugar, com valor de prioridade 0,021; FCS 9, em oitavo lugar, com valor de prioridade 0,020;

O valor da razão de coerência (CR) para estes julgamentos é de 0,043. Portanto, os julgamentos são considerados coerentes.

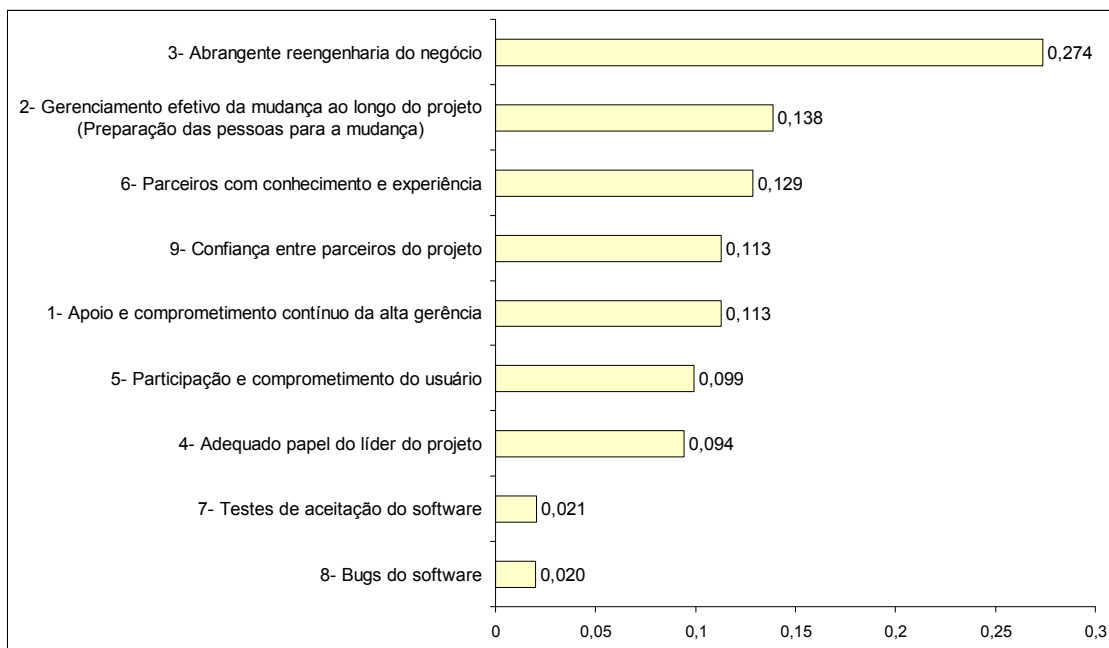


Figura 11 - Exemplo: Prioridades relativas dos FCS em relação à Fase 2

### 3.3.5.3 Fase 3- Configuração do sistema

Na Tabela 12 estão as preferências do respondente com relação ao nível de importância de cada FCS sobre o outro, durante a Fase3- Configuração do sistema. Nesta mesma tabela também estão os valores das prioridades relativas de cada FCS.

Tabela 12 - Matriz de comparação paritária e obtenção das prioridades relativas dos FCS em relação à Fase 3

	1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	3- Abrangente reengenharia do negócio	4- Adequado papel do líder do projeto	5- Participação e comprometimento do usuário	6- Parceiros com conhecimento e experiência	7- Testes de aceitação do software	8- Bugs do software	9- Confiança entre parceiros do projeto	Prioridade relativa
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	1	1/3	1/5	1	1	1/3	5	5	1	0,078
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	3	1	3	5	3	3	5	7	1	0,249
3- Abrangente reengenharia do negócio	5	1/3	1	3	5	3	9	9	3	0,244
4- Adequado papel do líder do projeto	1	1/5	1/3	1	1	1	5	5	1	0,084
5- Participação e comprometimento do usuário	1	1/3	1/5	1	1	1	5	5	1	0,085
6- Parceiros com conhecimento e experiência	3	1/3	1/3	1	1	1	5	5	1	0,102
7- Testes de aceitação do software	1/5	1/5	1/9	1/5	1/5	1/5	1	1	1/7	0,022
8- Bugs do software	1/5	1/7	1/9	1/5	1/5	1/5	1	1	1/7	0,020
9- Confiança entre parceiros do projeto	1	1	1/3	1	1	1	7	7	1	0,117
Totais	15,400	3,876	5,622	13,400	13,400	10,733	43,000	45,000	9,286	1,000

Conforme os julgamentos do respondente, representados na Figura 12, com relação à Fase 3- Configuração do sistema, o FCS 2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança) foi considerado o mais significativo, com um valor de prioridade 0,249. Na ordem decrescente de preferência, ficaram: FCS 3, em segundo lugar, com valor de prioridade 0,244; FCS 9, em terceiro lugar, com valor de prioridade 0,117; FCS 6, em quarto lugar, com valor de prioridade 0,102; FCS 5, em quinto lugar, com valor de prioridade 0,085; FCS 4, em sexto lugar, com valor de prioridade 0,084; FCS 1, em sétimo lugar, com valor de prioridade 0,078; FCS 7, em oitavo lugar, com valor de prioridade 0,022; FCS 8, em nono lugar, com valor de prioridade 0,020.

O valor da razão de coerência (CR) para estes julgamentos é de 0,054. Portanto, os julgamentos são considerados coerentes.

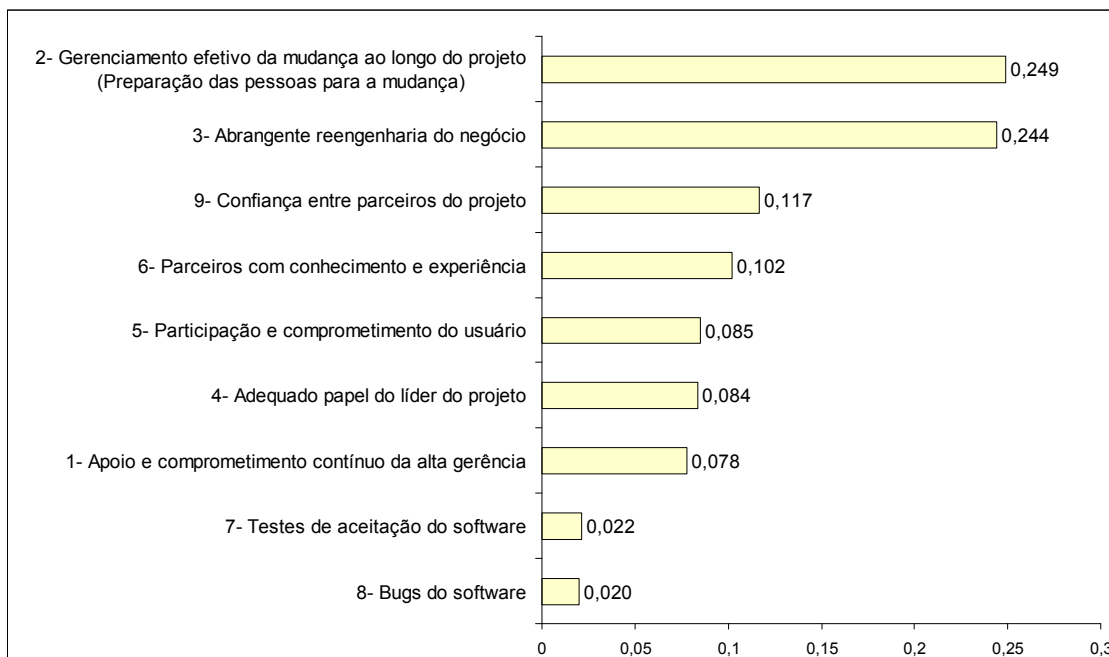


Figura 12 - Exemplo: Prioridades relativas dos FCS em relação à Fase 3

#### 3.3.5.4 Fase 4- Testes de validação final e treinamento

Na Tabela 13 estão as preferências do respondente com relação ao nível de importância de cada FCS sobre o outro, durante a Fase 4- Testes de validação final e treinamento. Nesta mesma tabela também estão os valores das prioridades relativas de cada FCS.

Tabela 13 - Matriz de comparação paritária e obtenção das prioridades relativas dos FCS em relação à Fase 4

	1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	3- Abrangente reengenharia do negócio	4- Adequado papel do líder do projeto	5- Participação e comprometimento do usuário	6- Parceiros com conhecimento e experiência	7- Testes de aceitação do software	8- Bugs do software	9- Confiança entre parceiros do projeto	Prioridade relativa
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	1	1	1/3	1/3	1/3	1/5	1/7	1/5	1	0,037
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	1	1	1	1	1	1	1/5	1/3	1	0,061
3- Abrangente reengenharia do negócio	3	1	1	1	1	1	1/5	1/3	1	0,069
4- Adequado papel do líder do projeto	3	1	1	1	1	1/3	1/7	1/5	1/3	0,053
5- Participação e comprometimento do usuário	3	1	1	1	1	1	1/7	1/3	1/3	0,061
6- Parceiros com conhecimento e experiência	5	1	1	3	1	1	1/5	1/3	1	0,086
7- Testes de aceitação do software	7	5	5	7	7	5	1	3	5	0,360
8- Bugs do software	5	3	3	5	3	3	1/3	1	3	0,189
9- Confiança entre parceiros do projeto	1	1	1	3	3	1	1/5	1/3	1	0,083
Totais	29,000	15,000	14,333	22,333	18,333	13,533	2,562	6,067	13,667	1,000

Conforme os julgamentos do respondente, representados na Figura 13, com relação à Fase 4- Testes de validação final e treinamento, o FCS 7- Testes de aceitação do software foi considerado o mais significativo, com um valor de prioridade 0,360. Na ordem decrescente de preferência, ficaram: FCS 8, em segundo lugar, com valor de prioridade 0,189; FCS 6, em terceiro lugar, com valor de prioridade 0,086; FCS 9, em quarto lugar, com valor de prioridade 0,083; FCS 3, em quinto lugar, com valor de prioridade 0,069; FCS 2 e FCS 5, em sexto lugar, com valor de prioridade 0,061; FCS 4, em sétimo lugar, com valor de prioridade 0,053; FCS 1, em oitavo lugar, com valor de prioridade 0,037.

O valor da razão de coerência (CR) para estes julgamentos é de 0,052. Portanto, os julgamentos são considerados coerentes.

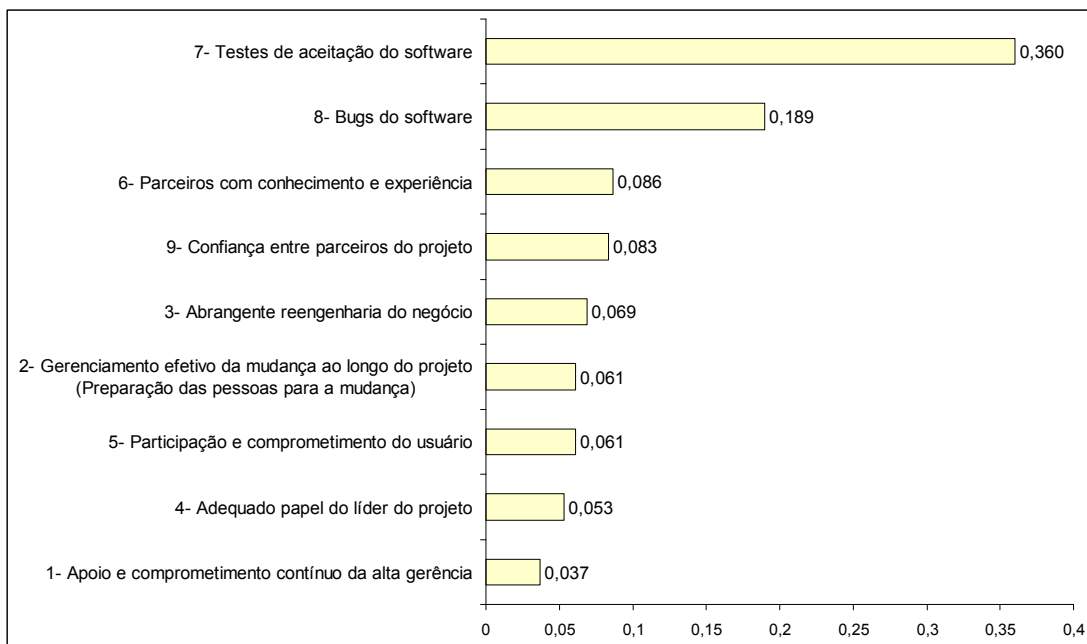


Figura 13 - Exemplo: Prioridades relativas dos FCS em relação à Fase 4

### 3.3.5.5 Fase 5- Preparação para *go live*, *go live* e suporte

Na Tabela 14 estão as preferências do respondente com relação ao nível de importância de cada FCS sobre o outro, durante a Fase 5- Preparação para *go live*, *go live* e suporte. Nesta mesma tabela também estão os valores das prioridades relativas de cada FCS.

Tabela 14 - Matriz de comparação paritária e obtenção das prioridades relativas dos FCS em relação à Fase 5

	1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	3- Abrangente reengenharia do negócio	4- Adequado papel do líder do projeto	5- Participação e comprometimento do usuário	6- Parceiros com conhecimento e experiência	7- Testes de aceitação do software	8- Bugs do software	9- Confiança entre parceiros do projeto	Prioridade relativa
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	1	5	3	1	1/5	1/3	1/7	1/3	1	0,079
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	1/5	1	1	1	1/5	1	1/5	1/3	1	0,047
3- Abrangente reengenharia do negócio	1/3	1	1	1	1/5	1	1	1	1	0,066
4- Adequado papel do líder do projeto	1	1	1	1	1/3	1/3	1/5	1/3	1	0,051
5- Participação e comprometimento do usuário	5	5	5	3	1	7	3	5	7	0,331
6- Parceiros com conhecimento e experiência	3	1	1	3	1/7	1	1	1	1	0,089
7- Testes de aceitação do software	7	5	1	5	1/3	1	1	3	5	0,188
8- Bugs do software	3	3	1	3	1/5	1	1/3	1	3	0,101
9- Confiança entre parceiros do projeto	1	1	1	1	1/7	1	1/5	1/3	1	0,049
Totais	21,533	23,000	15,000	19,000	2,752	13,667	7,076	12,333	21,000	1,000

Conforme os julgamentos do respondente, representados na Figura 14, com relação à Fase 5- Preparação para *go live*, *go live* e suporte, o FCS 5- Participação e comprometimento do usuário foi considerado o mais significativo, com um valor de prioridade 0,331. Na ordem decrescente de preferência, ficaram: FCS 7, em segundo lugar, com valor de prioridade 0,188; FCS 8, em terceiro lugar, com valor de prioridade 0,101; FCS 6, em quarto lugar, com valor de prioridade 0,089; FCS 1, em quinto lugar, com valor de prioridade 0,079; FCS 3, em sexto lugar, com valor de prioridade 0,066; FCS 4, em sétimo lugar, com valor de prioridade 0,051; FCS 9, em oitavo lugar, com valor de prioridade 0,049; FCS 2, em nono lugar, com valor de prioridade 0,047.

O valor CR para estes julgamentos é de 0,010. Portanto, os julgamentos são considerados coerentes.

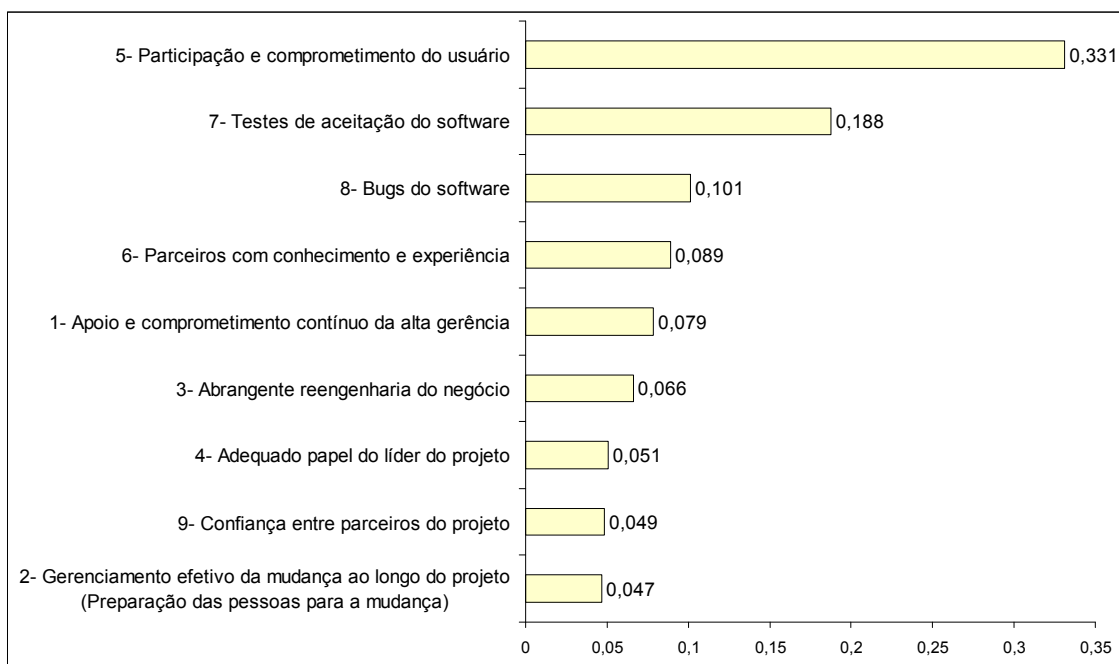


Figura 14 - Exemplo: Prioridades relativas dos FCS em relação à Fase 5

### 3.3.6 Obtenção das prioridades compostas dos FCS

Pela multiplicação da matriz de prioridades relativas dos FCS em relação a cada fase pelo vetor das prioridades relativas de cada fase, foram obtidas as prioridades compostas, que classificam os FCS, conforme representado na Tabela 15.



Tabela 15 - Obtenção das prioridades compostas dos FCS

	1- Preparação do projeto	2- Definição dos processos futuros	3- Configuração do sistema	4- Testes de validação final e treinamento	5- Preparação para go live, go live e suporte	Prioridades relativas das fases	Prioridade composta de cada FCS
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	0,232	0,113	0,078	0,037	0,079		0,113
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	0,087	0,138	0,249	0,061	0,047	0,134	0,152
3- Abrangente reengenharia do negócio	0,227	0,274	0,244	0,069	0,066	0,503	0,239
4- Adequado papel do líder do projeto	0,169	0,094	0,084	0,053	0,051	X 0,260	= 0,097
5- Participação e comprometimento do usuário	0,038	0,099	0,085	0,061	0,331	0,068	0,093
6- Parceiros com conhecimento e experiência	0,104	0,129	0,102	0,086	0,089	0,035	0,114
7- Testes de aceitação do software	0,020	0,021	0,022	0,360	0,188		0,050
8- Bugs do <i>software</i>	0,019	0,020	0,020	0,189	0,101		0,034
9- Confiança entre parceiros do projeto	0,105	0,113	0,117	0,083	0,049		0,108

Portanto, conforme representado na Figura 15, conclui-se que, para o respondente, o FCS 3- Abrangente reengenharia do negócio, com prioridade relativa 0,239, é o mais importante para se atingir o objetivo global, que é o sucesso do projeto. Na ordem decrescente de importância estão: FCS 2, com prioridade relativa 0,152; FCS 6, com prioridade relativa 0,114; FCS 1, com prioridade relativa 0,113; FCS 9, com prioridade relativa 0,108; FCS 4, com prioridade relativa 0,097; FCS 5, com prioridade relativa 0,093; FCS 7, com prioridade relativa 0,050; FCS 8, com prioridade relativa 0,034.

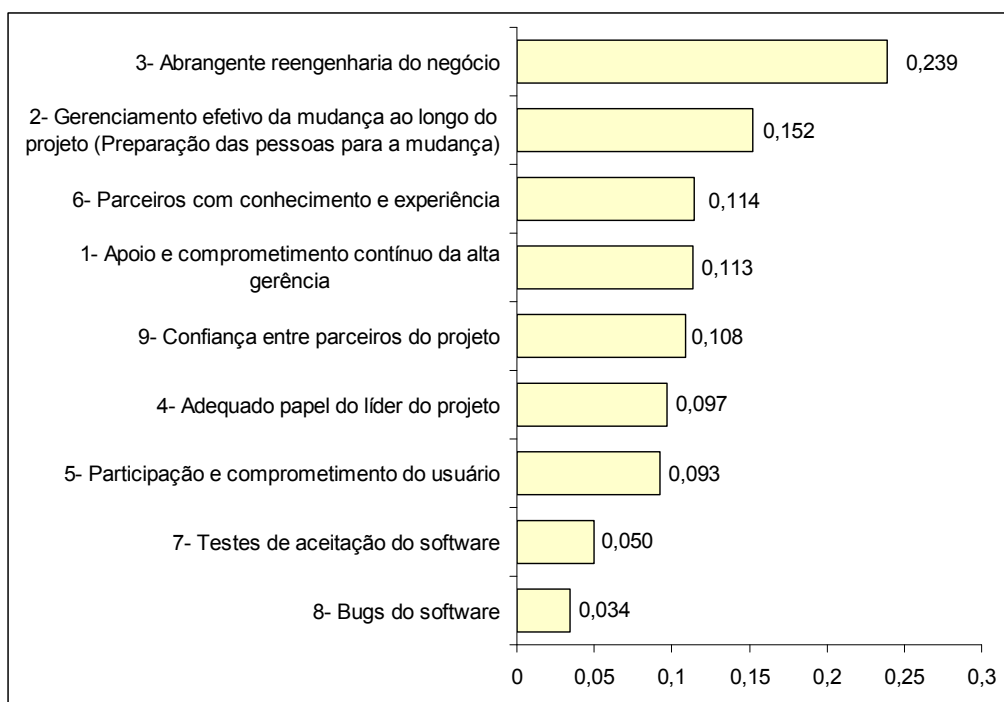


Figura 15 - Exemplo: Prioridades compostas dos FCS

As matrizes de comparação paritária apresentadas nos Apêndices B, C, D, E, F, G e H, foram enviadas por e-mail aos 17 respondentes escolhidos para participar da pesquisa. Cada matriz foi elaborada em uma planilha, em um único arquivo Excel. Para auxiliar os respondentes a obterem um nível aceitável de coerência em seus julgamentos, foi disponibilizado o cálculo da CR em cada planilha. Assim, à medida que os julgamentos foram realizados, cada respondente pode verificar se o valor de CR era inferior a 0,20. Após o preenchimento destas matrizes, cada respondente devolveu seu arquivo para o cálculo das prioridades, conforme os itens 3.3.3, 3.3.4, 3.3.5 e 3.3.6 deste capítulo, detalhados anteriormente. Os resultados individuais foram então agrupados para se obter o resultado geral da pesquisa.

Saaty e Peniwati (2008) citam que para agregar diferentes julgamentos individuais em um julgamento representativo de um grupo, devemos utilizar a média geométrica e não a média aritmética dos julgamentos individuais. Assim, exemplificam os autores, se tivéssemos três pessoas estimando quantas vezes uma maçã é maior que uma laranja, sendo que a primeira estimasse duas vezes, a segunda três vezes e a terceira quatro vezes, a média aritmética seria:  $(2+3+4)/3=3$ . Porém, o valor recíproco de 3, igual à  $1/3=0,333$ , não é igual à  $(1/2+1/3+1/4)/3=0,361$ . Pela utilização da média geométrica teríamos  $(2 \times 3 \times 4)^{1/3}=2,884$ . O valor recíproco de

2,884, igual à  $1/2,884=0,347$ , é igual à  $(1/2 \times 1/3 \times 1/4)^{1/3} = 0,347$ . Portanto, conclui-se que a média geométrica é a única forma de garantir a reciprocidade dos julgamentos. Esta etapa caracterizou a primeira rodada do método Delphi.

Na segunda rodada foram enviadas aos respondentes as planilhas contendo o resultado geral da pesquisa, juntamente com os resultados individuais, obtidos na primeira rodada. As instruções para esta segunda rodada e o conteúdo das planilhas estão apresentados nos Apêndices I, J, K, L, M, N, O e P. O objetivo neste momento foi permitir aos participantes analisar seus resultados frente ao resultado geral e, também, alterar algum julgamento dado. Após a análise dos resultados pelos respondentes, os questionários foram devolvidos, sem alterações de julgamentos, o que concluiu a segunda rodada. A finalização do método foi o envio de uma mensagem de conclusão e agradecimento. Os resultados são apresentados e analisados a seguir.

## **4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

As respostas dos 17 respondentes, obtidas por meio dos questionários Delphi, os resultados representativos do grupo e as análises destes resultados são apresentados a seguir.

### **4.1 RESULTADOS DAS PRIORIDADES DAS FASES DO PROJETO**

Na Tabela 16 são apresentados 17 grupos de respostas, cada um correspondendo a um respondente. Os resultados se referem às opiniões individuais de cada especialista sobre a importância relativa de cada fase em relação ao sucesso do projeto. Na última coluna de cada grupo estão os valores calculados das prioridades relativas de cada fase. Conforme pode ser observado na tabela, para todos os julgamentos os valores calculados de CR foram menores que 0,20. Isso significa que todos os julgamentos são considerados coerentes.

Tabela 16 - Julgamentos individuais Fase x Fase

Respondente 1						
	Fase1	Fase2	Fase3	Fase4	Fase5	Prioridade
Fase1	1	4	3	3	5	0,401
Fase2	1/4	1	7	5	5	0,325
Fase3	1/3	1/7	1	2	3	0,124
Fase4	1/3	1/5	1/2	1	3	0,100
Fase5	1/5	1/5	1/3	1/3	1	0,049
Total	2,117	5,543	11,833	11,333	17,000	1,000
CR= 0,163						
Respondente 2						
	Fase1	Fase2	Fase3	Fase4	Fase5	Prioridade
Fase1	1	1	4	4	4	0,345
Fase2	1	1	5	5	5	0,394
Fase3	1/4	1/5	1	2	2	0,113
Fase4	1/4	1/5	1/2	1	1	0,073
Fase5	1/4	1/5	1/2	1	1	0,073
Total	2,750	2,600	11,000	13,000	13,000	1,000
CR= 0,019						
Respondente 3						
	Fase1	Fase2	Fase3	Fase4	Fase5	Prioridade
Fase1	1	1/5	1/3	3	5	0,134
Fase2	5	1	3	7	9	0,503
Fase3	3	1/3	1	5	7	0,260
Fase4	1/3	1/7	1/5	1	3	0,068
Fase5	1/5	1/9	1/7	1/3	1	0,035
Total	9,533	1,787	4,676	16,333	25,000	1,000
CR= 0,055						
Respondente 4						
	Fase1	Fase2	Fase3	Fase4	Fase5	Prioridade
Fase1	1	1	5	3	7	0,348
Fase2	1	1	5	5	3	0,349
Fase3	1/5	1/5	1	2	7	0,143
Fase4	1/3	1/5	1/2	1	5	0,109
Fase5	1/7	1/3	1/7	1/5	1	0,050
Total	2,676	2,733	11,643	11,200	23,000	1,000
CR= 0,171						
Respondente 5						
	Fase1	Fase2	Fase3	Fase4	Fase5	Prioridade
Fase1	1	4	3	3	5	0,401
Fase2	1/4	1	7	5	5	0,325
Fase3	1/3	1/7	1	2	3	0,124
Fase4	1/3	1/5	1/2	1	3	0,100
Fase5	1/5	1/5	1/3	1/3	1	0,049
Total	2,117	5,543	11,833	11,333	17,000	1,000
CR= 0,163						
Respondente 6						
	Fase1	Fase2	Fase3	Fase4	Fase5	Prioridade
Fase1	1	1	5	3	5	0,352
Fase2	1	1	5	3	5	0,352
Fase3	1/5	1/5	1	1/3	1	0,065
Fase4	1/3	1/3	3	1	1/3	0,114
Fase5	1/5	1/5	1	3	1	0,117
Total	2,733	2,733	15,000	10,333	12,333	1,000
CR= 0,110						
Respondente 7						
	Fase1	Fase2	Fase3	Fase4	Fase5	Prioridade
Fase1	1	7	7	5	7	0,570
Fase2	1/7	1	1	2	1	0,100
Fase3	1/7	1	1	5	5	0,196
Fase4	1/5	1/2	1/5	1	1	0,066
Fase5	1/7	1	1/5	1	1	0,068
Total	1,629	10,500	9,400	14,000	15,000	1,000
CR= 0,112						
Respondente 8						
	Fase1	Fase2	Fase3	Fase4	Fase5	Prioridade
Fase1	1	5	7	7	7	0,513
Fase2	1/5	1	5	7	9	0,278
Fase3	1/7	1/5	1	3	3	0,095
Fase4	1/7	1/7	1/3	1	5	0,078
Fase5	1/7	1/9	1/3	1/5	1	0,036
Total	1,629	6,454	13,667	18,200	25,000	1,000
CR= 0,184						
Respondente 9						
	Fase1	Fase2	Fase3	Fase4	Fase5	Prioridade
Fase1	1	3	5	7	5	0,468
Fase2	1/3	1	5	5	3	0,250
Fase3	1/5	1/5	1	3	1/5	0,075
Fase4	1/7	1/5	1/3	1	1/5	0,042
Fase5	1/5	1/3	5	5	1	0,166
Total	1,876	4,733	16,333	21,000	9,400	1,000
CR= 0,115						
Respondente 10						
	Fase1	Fase2	Fase3	Fase4	Fase5	Prioridade
Fase1	1	3	1/2	5	7	0,342
Fase2	1/3	1	2	4	5	0,263
Fase3	2	1/2	1	3	3	0,251
Fase4	1/5	1/4	1/3	1	5	0,100
Fase5	1/7	1/5	1/3	1/5	1	0,044
Total	3,676	4,950	4,167	13,200	21,000	1,000
CR= 0,169						
Respondente 11						
	Fase1	Fase2	Fase3	Fase4	Fase5	Prioridade
Fase1	1	3	1	5	7	0,382
Fase2	1/3	1	3	3	5	0,269
Fase3	1	1/3	1	3	3	0,201
Fase4	1/5	1/3	1/3	1	5	0,104
Fase5	1/7	1/5	1/3	1/5	1	0,043
Total	2,676	4,867	5,667	12,200	21,000	1,000
CR= 0,129						
Respondente 12						
	Fase1	Fase2	Fase3	Fase4	Fase5	Prioridade
Fase1	1	1/5	1/3	3	5	0,134
Fase2	5	1	3	7	9	0,503
Fase3	3	1/3	1	5	7	0,260
Fase4	1/3	1/7	1/5	1	3	0,068
Fase5	1/5	1/9	1/7	1/3	1	0,035
Total	9,533	1,787	4,676	16,333	25,000	1,000
CR= 0,055						
Respondente 13						
	Fase1	Fase2	Fase3	Fase4	Fase5	Prioridade
Fase1	1	5	5	5	5	0,476
Fase2	1/5	1	7	7	5	0,317
Fase3	1/5	1/7	1	1	1	0,069
Fase4	1/5	1/7	1	1	1	0,069
Fase5	1/5	1/5	1	1	1	0,070
Total	1,800	6,486	15,000	15,000	13,000	1,000
CR= 0,104						
Respondente 14						
	Fase1	Fase2	Fase3	Fase4	Fase5	Prioridade
Fase1	1	1	1/5	1/5	9	0,143
Fase2	1	1	1	3	9	0,297
Fase3	5	1	1	1	9	0,287
Fase4	5	1/3	1	1	9	0,249
Fase5	1/9	1/9	1/9	1/9	1	0,025
Total	12,111	3,444	3,311	5,311	37,000	1,000
CR= 0,179						
Respondente 15						
	Fase1	Fase2	Fase3	Fase4	Fase5	Prioridade
Fase1	1	1	5	3	3	0,329
Fase2	1	1	3	6	3	0,333
Fase3	1/5	1/3	1	3	3	0,144
Fase4	1/3	1/6	1/3	1	5	0,124
Fase5	1/3	1/3	1/3	1/5	1	0,070
Total	2,867	2,833	9,667	13,200	15,000	1,000
CR= 0,186						
Respondente 16						
	Fase1	Fase2	Fase3	Fase4	Fase5	Prioridade
Fase1	1	1/5	1/3	5	5	0,168
Fase2	5	1	5	7	7	0,519
Fase3	3	1/5	1	1	7	0,194
Fase4	1/5	1/7	1	1	1	0,071
Fase5	1/5	1/7	1/7	1	1	0,048
Total	9,400	1,686	7,476	15,000	21,000	1,000
CR= 0,185						
Respondente 17						
	Fase1	Fase2	Fase3	Fase4	Fase5	Prioridade
Fase1	1	5	5	5	5	0,525
Fase2	1/5	1	3	1	1	0,136
Fase3	1/5	1/3	1	1	1/3	0,076
Fase4	1/5	1	1	1	3	0,144
Fase5	1/5	1	3	1/3	1	0,120
Total	1,800	8,333	13,000	8,333	10,333	1,000
CR= 0,105						

Como pode ser observado na Tabela 16, ocorreram coincidências entre os valores dos julgamentos dos especialistas, nas comparações paritárias das fases do projeto. Uma justificativa é o fato de haver preferências comuns entre os respondentes quanto ao nível de importância relativa das fases. Esta constatação pode ser observada no capítulo 4, quando os resultados finais desta pesquisa são apresentados e analisados.

Para a obtenção do resultado representativo para o grupo, foi elaborada a matriz apresentada na Tabela 17, onde cada valor da matriz, conforme definido por Saaty e Peniwati (2008), representa um julgamento que é resultado da média geométrica dos julgamentos realizados pelos 17 respondentes. As prioridades relativas de cada fase são apresentadas na Figura 16.

Tabela 17 - Resultados do grupo para Fase x Fase

	1- Preparação do projeto	2- Definição dos processos futuros	3- Configuração do sistema	4- Testes de validação final e treinamento	5- Preparação para <i>go live</i> , <i>go live</i> e suporte	Prioridade relativa de cada critério
1- Preparação do projeto	1	1 3/5	2	3 4/9	5 1/2	0,357
2- Definição dos processos futuros	5/8	1	3 4/7	4 1/3	4 3/7	0,338
3- Configuração do sistema	1/2	2/7	1	2	2 3/5	0,152
4- Testes de validação final e treinamento	2/7	2/9	1/2	1	2 1/7	0,095
5- Preparação para <i>go live</i> , <i>go live</i> e suporte	1/5	2/9	2/5	1/2	1	0,059
Total	2,605	3,338	7,431	11,270	15,642	1,000
CR=	0,032					

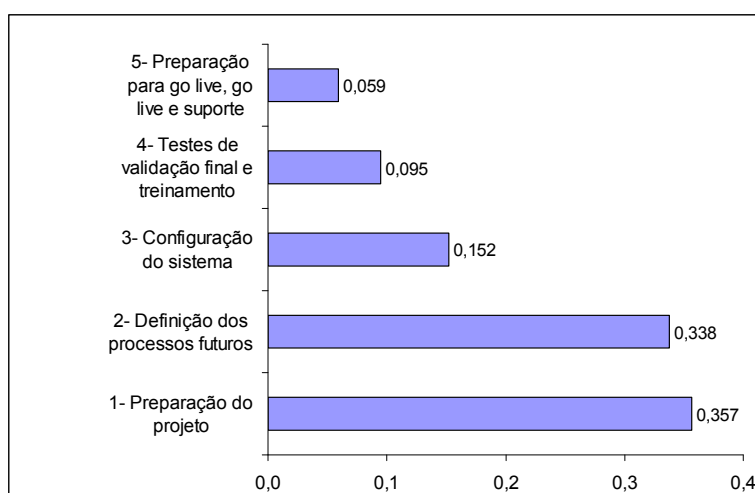


Figura 16 - Prioridades relativas de cada Fase

No resultado geral, representativo do grupo, a Fase 1- Preparação do projeto- é a mais importante com relação ao sucesso do projeto, com um valor de prioridade relativa igual a 0,357. Em segundo lugar, com um valor de prioridade relativa igual a 0,338 ficou a Fase 2- Definição dos processos futuros. A Fase 3- Configuração do sistema- ficou em terceiro lugar, com um valor de prioridade relativa igual a 0,152. Em quarto lugar, com um valor de prioridade relativa igual a 0,095, ficou a Fase 4- Testes de validação final e treinamento- e em quinto lugar, com um valor de prioridade relativa igual a 0,059, ficou a Fase 5- Preparação para o *go live, go live* e suporte.

Observa-se que as Fases 1 e 2 obtiveram valores de prioridades muito próximos, com uma diferença de 5,6%, indicando que ambas representam as fases de maior importância para a implantação do projeto. A Fase 3 apresentou um nível intermediário de importância, enquanto as Fase 4 e 5 os níveis inferiores.

Uma interpretação para a preferência do grupo pelas Fase 1 e 2 é que na Fase 1 são definidas as principais questões relacionadas ao projeto de uma forma geral e na Fase 2, as principais questões relacionadas à solução futura a ser implantada. A proximidade do valor de importância da Fase 2 em relação à Fase 1 denota a grande importância que o grupo dá para as atividades de definição dos processos futuros. As Fases 3, 4 e 5 são fases de execução que, embora de grande importância para a implantação do projeto, perdem em prioridade para as duas fases iniciais.

O valor de CR obtido foi de 0,032, portanto menor que 0,20, significando que os julgamentos representativos do grupo estão coerentes.

#### 4.2 RESULTADOS DAS PRIORIDADES DOS FCS NA FASE 1

Na Tabela 18 são apresentados 17 grupos de respostas, cada um correspondendo a um respondente. Os resultados se referem às opiniões individuais de cada especialista sobre a importância relativa de cada FCS em relação à Fase 1- Preparação do projeto. Na última coluna de cada grupo estão os valores calculados das prioridades relativas de cada FCS. Conforme observado na tabela, para todos os julgamentos, os valores calculados de CR foram menores que 0,20, significando que os julgamentos são considerados coerentes.

Tabela 18 - Julgamentos individuais dos FCS na Fase 1

Respondente 1										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	3	1/3	1	1	1/5	2	2	1/2	0,085
FCS 2	1/3	1	1	1/3	1/3	1/9	1/2	1/2	1/3	0,034
FCS 3	3	1	1	1/3	1/7	1/9	1	2	3	0,082
FCS 4	1	3	3	1	3	1	5	7	5	0,214
FCS 5	1	3	7	1/3	1	1/5	3	3	2	0,122
FCS 6	5	9	9	1	5	1	5	7	2	0,294
FCS 7	1/2	2	1	1/5	1/3	1/5	1	2	1/2	0,049
FCS 8	1/2	2	1/2	1/7	1/3	1/7	1/2	1	1/3	0,035
FCS 9	2	3	1/3	1/5	1/2	1/2	2	3	1	0,086
Total	14.333	27.000	23.167	4.543	11.643	3.465	20.000	27.500	14.667	1.000
CR= 0,122										
Respondente 2										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1	1	1/5	3	1/9	3	5	5	0,087
FCS 2	1	1	1	1/5	3	1/9	3	5	5	0,087
FCS 3	1	1	1	1/5	3	1/9	3	5	5	0,087
FCS 4	5	5	5	1	5	3	8	8	8	0,309
FCS 5	1/3	1/3	1/3	1/5	1	1/7	2	2	2	0,043
FCS 6	9	9	9	1/3	7	1	7	7	7	0,308
FCS 7	1/3	1/3	1/3	1/8	1/2	1/7	1	2	2	0,034
FCS 8	1/5	1/5	1/5	1/8	1/2	1/7	1/2	1	1	0,023
FCS 9	1/5	1/5	1/5	1/8	1/2	1/7	1/2	1	1	0,023
Total	18.067	18.067	18.067	2.508	23.500	4.905	28.000	36.000	36.000	1.000
CR= 0,07										
Respondente 3										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	3	1	2	7	3	9	9	3	0,232
FCS 2	1/3	1	1/3	1/3	1	7	7	7	1/3	0,087
FCS 3	1	3	1	1	7	5	7	9	3	0,227
FCS 4	1/2	3	1	1	3	1	5	7	5	0,169
FCS 5	1/7	1/3	1/7	1/3	1	1/5	3	3	1/3	0,038
FCS 6	1/3	1	1/5	1	5	1	7	5	1	0,104
FCS 7	1/9	1/7	1/7	1/5	1/3	1/7	1	1	1/7	0,020
FCS 8	1/9	1/7	1/9	1/7	1/3	1/5	1	1	1/7	0,019
FCS 9	1/3	3	1/3	1/5	3	1	7	7	1	0,105
Total	3.865	14.619	4.263	6.210	29.667	12.543	47.000	49.000	13.952	1.000
CR= 0,061										
Respondente 4										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	3	3	1	3	5	3	1	0,224	
FCS 2	1/3	1	1	3	3	2	1	1	1/3	0,096
FCS 3	1/3	1	1	1/3	1/3	1/7	1/3	1/7	1/3	0,040
FCS 4	1/7	1/3	3	1	1	2	3	1	1/7	0,074
FCS 5	1/3	1/3	3	1	1	3	3	3	1/5	0,097
FCS 6	1/5	1/2	7	1/2	1/3	1	1	7	1/3	0,099
FCS 7	1/3	1	3	1/3	1/3	1	1	3	1/3	0,072
FCS 8	1/3	1	7	1	1/3	1/7	1/3	1	1/3	0,070
FCS 9	1	3	3	7	5	3	3	3	1	0,227
Total	4.010	11.167	31.000	21.167	14.333	17.286	15.667	22.143	4.010	1.000
CR= 0,196										
Respondente 5										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	3	1/3	1	1	1/5	2	2	1/2	0,085
FCS 2	1/3	1	1	1/3	1/3	1/9	1/2	1/2	1/3	0,034
FCS 3	3	1	1	1/3	1/7	1/9	1	2	3	0,082
FCS 4	1	3	3	1	3	1	5	7	5	0,214
FCS 5	1	3	7	1/3	1	1/5	3	3	2	0,122
FCS 6	5	9	9	1	5	1	5	7	2	0,294
FCS 7	1/2	2	1	1/5	1/3	1/5	1	2	1/2	0,049
FCS 8	1/2	2	1/2	1/7	1/3	1/7	1/2	1	1/3	0,035
FCS 9	2	3	1/3	1/5	1/2	1/2	2	3	1	0,086
Total	14.333	27.000	23.167	4.543	11.643	3.465	20.000	27.500	14.667	1.000
CR= 0,122										
Respondente 6										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	9	9	9	9	9	9	9	0,425	
FCS 2	1/9	1	8	5	1	5	5	9	5	0,155
FCS 3	1/9	1/8	1	1/5	1/5	1/3	3	7	1/3	0,037
FCS 4	1/9	1/5	5	1	1/3	3	5	9	1/5	0,079
FCS 5	1/9	1	5	3	1	7	5	9	1	0,119
FCS 6	1/9	1/5	3	1/3	1/7	1	5	7	1	0,057
FCS 7	1/9	1/5	1/3	1/5	1/5	1	7	1/5	0,029	
FCS 8	1/9	1/9	1/7	1/9	1/7	1/7	1	1/9	0,013	
FCS 9	1/9	1/5	3	5	1	1	5	9	1	0,090
Total	1.889	12.036	34.476	23.844	12.987	26.676	38.143	67.000	17.844	1.000
CR= 0,199										
Respondente 7										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	9	5	5	5	9	9	5	0,347	
FCS 2	1/9	1	3	3	3	3	3	3	0,131	
FCS 3	1/5	1/3	1	5	5	5	5	5	0,163	
FCS 4	1/5	1/3	1/5	1	5	5	5	5	0,124	
FCS 5	1/5	1/3	1/5	1/5	1	3	3	3	0,067	
FCS 6	1/5	1/3	1/5	1/5	1/3	1	5	5	0,073	
FCS 7	1/9	1/3	1/5	1/5	1/3	1/5	1	1	0,025	
FCS 8	1/9	1/3	1/5	1/5	1/3	1/5	1	1	1/8	0,021
FCS 9	1/5	1/3	1/5	1/5	1/3	1/5	1	8	1	0,049
Total	2.333	12.333	10.200	15.000	20.333	22.600	33.000	40.000	28.125	1.000
CR= 0,197										
Respondente 8										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	3	1	1/2	7	3	9	9	3	0,201
FCS 2	1/3	1	1	1/5	4	1/3	7	7	1/3	0,081
FCS 3	1	1	1	1	7	1/4	7	7	1/4	0,125
FCS 4	2	5	1	1	5	3	5	7	3	0,229
FCS 5	1/7	1/4	1/7	1/5	1	1/7	2	3	1/5	0,030
FCS 6	1/3	3	4	1/3	7	1	7	7	1	0,151
FCS 7	1/9	1/7	1/7	1/5	1/2	1/7	1	1	1/7	0,020
FCS 8	1/9	1/7	1/7	1/7	1/3	1/7	1	1	1/7	0,018
FCS 9	1/3	3	4	1/3	5	1	7	7	1	0,145
Total	5.365	16.536	12.429	3.910	36.833	9.012	46.000	49.000	9.069	1.000
CR= 0,101										
Respondente 9										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	3	3	1/5	5	1/3	7	7	1	0,138
FCS 2	1/3	1	1/3	1/5	1/5	1/5	3	3	1/5	0,038
FCS 3	1/3	3	1	1/5	1/3	1/5	5	5	1/3	0,061
FCS 4	5	5	5	1	5	3	5	9	5	0,323
FCS 5	1/5	5	5	1/5	1	3	7	7	3	0,145
FCS 6	3	5	5	1/5	1/3	1	7	7	3	0,158
FCS 7	1/7	1/3	1/5	1/9	1/7	1/7	1	3	1/7	0,022
FCS 8	1/7	1/3	1/5	1/9	1/7	1/7	1/3	1	1/7	0,016
FCS 9	1	5	3	1/5	1/3	7	7	1	0,103	
Total	11.152	27.667	20.733	2.422	12.486	10.352	46.333	49.000	13.819	1.000
CR= 0,139										
Respondente 10										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1	1/5	3	1/3	1/3	3	3	3	0,102
FCS 2	1	1	1/3	1/3	1/3	1/3	3	3	3	0,081
FCS 3	5	3	1	3	3	3	5	5	5	0,280
FCS 4	1/3	3	1/3	1	1	1/2	3	3	2	0,105
FCS 5	3	3	1/3	1	1	3	5	5	5	0,188
FCS 6	3	3	1/3	2	1/3	1	3	3	2	0,130
FCS 7	1/3	1/3	1/5	1/3	1/5	1/3	1	1	1	0,036
FCS 8	1/3	1/3	1/5	1/3	1/5	1/3	1	1	1	0,036
FCS 9	1/3	1/3	1/5	1/2	1/5	1/2	1	1	1	0,040
Total	14.333	15.000	3.133	11.500	6.600	9.333	25.000	25.000	23.000	1.000
CR= 0,068										
Respondente 11										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1/2	1/9	3	1/3	1/3	3	3	3	0,093
FCS 2	2	1	1/3	1/3	1/3	1/3	3	3	3	0,084
FCS 3	9	3	1	3	3	3	5	5	5	0,294
FCS 4	1/3	3	1/3	1	1	1/2	3	3	3	0,110
FCS 5	3	3	1/3	1	1	3	5	5	5	0,182
FCS 6	3	3	1/3	2	1/3	1	3	3	2	0,125
FCS 7	1/3	1/3	1/5	1/3	1/5	1/3	1	1	1	0,036
FCS 8	1/3	1/3	1/5	1/3	1/5	1/3	1	1	2	0,040
FCS 9	1/3	1/3	1/5	1/3	1/5	1/2	1	1/2	1	0,036
Total	19.333	14.500	3.044	11.333	6.600	9.333	25.000	24.500	25.000	1.000
CR= 0,089										
Respondente 12										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	9	5	3	1	3	2	7	7	0,293
FCS 2	1/9	1	1	1	1	1/2	1	2	2	0,070
FCS 3	1/5	1	1	1	5	2	2	4	3	0,157
FCS 4	1/3	1	1/5	1	1/5	2	1	1	1	0,067
FCS 5	1	1	1/2	5	1	1/5	2	4	2	0,128
FCS 6	1/3	2	1/2	1/2	5	1	2	3	4	0,141
FCS 7	1/2	1	1/4	1	1/2	1/2	1	2	2	0,068
FCS 8	1/7	1/2	1/3	1	1/4	1/3	1/2	1	1	0,037
FCS 9	1/7	1/2	1/3	1	1/2	1/4	1/2	1	1	0,039
Total	3.763	17.000	9.117	18.500	11.450	9.783	14.000	24.000	23.000	1.000
CR= 0,128										
Respondente 13										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1										



Para a obtenção do resultado representativo para o grupo, foi elaborada a matriz apresentada na Tabela 19, onde cada valor da matriz representa um julgamento que é resultado da média geométrica dos julgamentos realizados pelos 17 respondentes. As prioridades dos FCS são apresentadas na Figura 17.

Tabela 19 - Resultados do grupo para cada FCS na Fase 1

	1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	3- Abrangente reengenharia do negócio	4- Adequado papel do líder do projeto	5- Participação e comprometimento do usuário	6- Parceiros com conhecimento e experiência	7- Testes de aceitação do software	8- Bugs do software	9- Confiança entre parceiros do projeto	Prioridade relativa de cada atributo
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	1	2 3/8	1 1/4	1 8/9	2 1/8	1 1/5	4	4 3/8	2 1/5	0,199
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	3/7	1	1	2/3	1	4/5	2 1/4	2 5/8	1 1/8	0,104
3- Abrangente reengenharia do negócio	4/5	1	1	1	1 1/2	8/9	2 6/7	3 5/9	2	0,137
4- Adequado papel do líder do projeto	1/2	1 1/2	1	1	1 2/3	1 4/7	3	3 2/5	2	0,150
5- Participação e comprometimento do usuário	1/2	1	2/3	3/5	1	8/9	3	3 3/8	1 2/5	0,108
6- Parceiros com conhecimento e experiência	5/6	1 1/4	1 1/9	5/8	1 1/8	1	3 1/5	4	2	0,138
7- Testes de aceitação do software	1/4	4/9	1/3	1/3	1/3	1/3	1	1 2/3	3/5	0,047
8- Bugs do software	2/9	3/8	2/7	2/7	2/7	1/4	3/5	1	1/2	0,037
9- Confiança entre parceiros do projeto	4/9	8/9	1/2	1/2	5/7	1/2	1 5/8	2	1	0,078
Total	5,004	9,723	7,222	6,900	9,863	7,457	21,571	25,965	12,574	1,000
CR=	0,009									

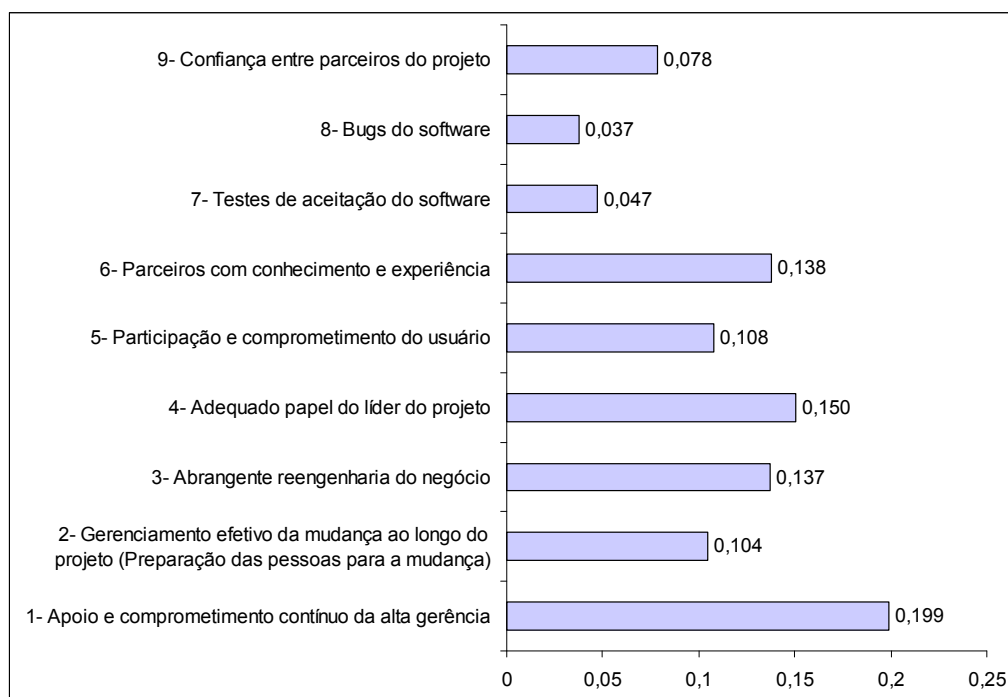


Figura 17 - Prioridades relativas de cada FCS na Fase 1

No resultado geral, representativo do grupo, O FCS 1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência- é o fator mais importante durante a Fase 1, com valor de prioridade relativa igual a 0,199. Em segundo lugar, com um valor de prioridade relativa igual a 0,150 ficou o FCS 4- Adequado papel do líder do projeto, seguido em terceiro lugar pelo FCS 6- Parceiros com conhecimento e experiência- com valor de prioridade relativa igual a 0,138.

A justificativa para a priorização destes fatores como os três mais importantes durante a fase de preparação do projeto, é que, nesta fase, é intensa a participação dos principais responsáveis pelo projeto. Normalmente são representados tanto na empresa cliente como na empresa prestadora de serviços, pela alta e média direção e por seus líderes de projeto. A grande contribuição destes responsáveis nesta fase é garantir a alocação de recursos ao projeto (pessoas e recursos materiais). O conhecimento dos consultores da empresa prestadora de serviços é imprescindível na definição da arquitetura dos sistemas, que é o ponto de partida para as principais aquisições de *hardwares* e *softwares*. Esta arquitetura deve prever a compatibilidade entre as versões dos *softwares* envolvidos e também um nível de performance adequado. Também cabe à consultoria definir a metodologia de implantação do projeto.

O FCS 3- Abrangente reengenharia do negócio, aparece em quarto lugar, com um valor de prioridade relativa igual a 0,137, muito próximo ao valor do FCS 6. Isso denota que já nesta fase de preparação existe atenção à mudanças de processos que estão por vir.

Os demais FCS aparecem com menores valores de prioridades. Um dos prováveis motivos é que se tratam de fatores mais relacionados à execução do projeto, o que ainda, efetivamente, não acontece nesta fase.

O valor de CR verificado foi de 0,09, indicando que os julgamentos representativos do grupo estão coerentes.

#### 4.3 RESULTADOS DAS PRIORIDADES DOS FCS NA FASE 2

Da mesma forma como apresentados no item 4.2, na Tabela 20 são apresentados 17 grupos de respostas, cada um correspondendo a um respondente. Os resultados se

referem às opiniões individuais de cada especialista sobre a importância relativa de cada FCS em relação à Fase 2- Definição dos processos futuros. Na última coluna de cada grupo estão os valores calculados das prioridades relativas de cada FCS. Conforme observado na tabela, para todos os julgamentos, os valores calculados de CR foram menores que 0,20, significando que os julgamentos são considerados coerentes.

Tabela 20 - Julgamentos individuais dos FCS na Fase 2

Respondente 1										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	3	1	1/2	1/2	1/7	2	4	1/3	0,075
FCS 2	1/3	1	1/2	1/2	1/2	1/9	1/2	2	1/3	0,041
FCS 3	1	2	1	1/2	1/2	1/8	1/2	1	1/3	0,049
FCS 4	2	2	2	1	2	1/8	3	5	1/2	0,115
FCS 5	2	2	2	1/2	1	1/3	2	2	1	0,100
FCS 6	7	9	8	8	3	1	7	8	2	0,380
FCS 7	1/2	2	2	1/3	1/2	1/7	1	1	1/3	0,053
FCS 8	1/4	1/2	1	1/5	1/2	1/8	1	1	1/4	0,036
FCS 9	3	3	3	2	1	1/2	3	4	1	0,150
Total	17,083	24,500	20,500	13,533	9,500	2,605	20,000	28,000	6,083	1,000
CR= 0,049										
Respondente 2										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1	1	1/5	3	1/9	3	5	5	0,087
FCS 2	1	1	1	1/5	3	1/9	3	5	5	0,087
FCS 3	1	1	1	1/5	3	1/9	3	5	5	0,087
FCS 4	5	5	5	1	5	3	8	8	8	0,309
FCS 5	1/3	1/3	1/3	1/5	1	1/7	2	2	2	0,043
FCS 6	9	9	9	1/3	7	1	7	7	7	0,308
FCS 7	1/3	1/3	1/3	1/8	1/2	1/7	1	2	2	0,034
FCS 8	1/5	1/5	1/5	1/8	1/2	1/7	1/2	1	1	0,023
FCS 9	1/5	1/5	1/5	1/8	1/2	1/7	1/2	1	1	0,023
Total	18,067	18,067	18,067	2,508	23,500	4,905	28,000	36,000	36,000	1,000
CR= 0,074										
Respondente 3										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,113
FCS 2	1	1	1	3	1	1/3	5	7	1	0,138
FCS 3	3	1	1	3	5	3	9	9	3	0,274
FCS 4	1	1/3	1/3	1	1	1	5	5	1	0,094
FCS 5	1	1	1/5	1	1	1	5	5	1	0,099
FCS 6	1	3	1/3	1	1	1	5	5	1	0,129
FCS 7	1/7	1/5	1/9	1/5	1/5	1/5	1	1	1/7	0,021
FCS 8	1/7	1/7	1/9	1/5	1/5	1/5	1	1	1/7	0,020
FCS 9	1	1	1/3	1	1	1	7	7	1	0,113
Total	9,286	8,676	3,756	11,400	11,400	8,733	45,000	47,000	9,286	1,000
CR= 0,043										
Respondente 4										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	5	5	7	3	5	3	3	1	0,234
FCS 2	1/5	1	1	2	3	1	7	7	1/5	0,146
FCS 3	1/5	1	1	2	1/3	1/3	2	1/7	1/7	0,046
FCS 4	1/7	1/2	1/2	1	1/5	1/3	1/3	1/5	0,027	
FCS 5	1/3	1/3	3	5	1	1/2	1	1/2	1/5	0,067
FCS 6	1/5	1	3	3	2	1	1/3	1/2	1/2	0,074
FCS 7	1/3	1/7	1/2	3	2	3	1	1	1/3	0,073
FCS 8	1/3	1/7	7	3	2	3	1	1	1/3	0,105
FCS 9	1	5	7	5	2	3	3	3	1	0,227
Total	3,743	14,119	28,000	31,000	17,533	16,167	18,667	16,310	3,910	1,000
CR= 0,185										
Respondente 5										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	3	1	1/2	1/2	1/7	2	4	1/3	0,075
FCS 2	1/3	1	1/2	1/2	1/2	1/9	1/2	2	1/3	0,041
FCS 3	1	2	1	1/2	1/2	1/8	1/2	1	1/3	0,049
FCS 4	2	2	2	1	2	1/8	3	5	1/2	0,115
FCS 5	2	2	2	1/2	1	1/3	2	2	1	0,100
FCS 6	7	9	8	8	3	1	7	8	2	0,380
FCS 7	1/2	2	2	1/3	1/2	1/7	1	1	1/3	0,053
FCS 8	1/4	1/2	1	1/5	1/2	1/8	1	1	1/4	0,036
FCS 9	3	3	3	2	1	1/2	3	4	1	0,150
Total	17,083	24,500	20,500	13,533	9,500	2,605	20,000	28,000	6,083	1,000
CR= 0,049										
Respondente 6										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	9	9	9	9	9	9	9	9	0,425
FCS 2	1/9	1	8	5	1	5	5	9	5	0,156
FCS 3	1/9	1/8	1	1/5	1/5	1/3	3	7	1/3	0,037
FCS 4	1/9	1/5	5	1	1/3	3	5	9	1/5	0,075
FCS 5	1/9	1/5	5	3	1	7	5	9	1	0,119
FCS 6	1/9	1/5	3	1/3	1/7	1	5	7	1	0,057
FCS 7	1/9	1/5	1/3	1/5	1/5	1/5	1	7	1/5	0,029
FCS 8	1/9	1/9	1/7	1/9	1/9	1/7	1/7	1	1/9	0,013
FCS 9	1/9	1/5	3	5	1	1	5	9	1	0,090
Total	1,889	12,036	34,476	23,844	12,987	26,676	38,143	67,000	17,844	1,000
CR= 0,199										
Respondente 7										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	7	7	7	7	7	7	7	7	0,325
FCS 2	1/7	1	1	1/7	1/7	1	5	5	5	0,083
FCS 3	1	1	1	1	2	3	5	5	5	0,152
FCS 4	1/7	7	1	1	2	1	7	7	3	0,140
FCS 5	1/7	7	1/2	1/2	1	3	5	7	5	0,129
FCS 6	1/7	1	1/3	1	1/3	1	5	7	7	0,090
FCS 7	1/7	1/5	1/5	1/7	1/5	1/5	1	1	1	0,023
FCS 8	1/7	1/5	1/5	1/7	1/7	1/7	1	1	5	0,034
FCS 9	1/7	1/5	1/5	1/3	1/5	1/7	1	1	1/5	0,023
Total	3,000	24,600	5,433	11,262	13,019	16,486	37,000	40,200	39,000	1,000
CR= 0,169										
Respondente 8										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1	1/3	1	1	1	7	7	1	0,124
FCS 2	1	1	1	1	3	1/2	5	7	1/2	0,120
FCS 3	3	1	1	2	4	1/3	7	7	1	0,175
FCS 4	1	1	1/2	1	3	1	5	5	1	0,127
FCS 5	1	1/3	1/4	1/3	1	1/5	3	5	1/3	0,061
FCS 6	1	2	3	1	5	1	5	5	1	0,189
FCS 7	1/7	1/5	1/7	1/5	1/3	1/5	1	2	1/7	0,025
FCS 8	1/7	1/7	1/7	1/5	1/5	1/5	1/2	1	1/7	0,020
FCS 9	1	2	1	1	3	1	7	7	1	0,158
Total	9,286	8,676	7,369	7,733	20,533	5,433	40,500	46,000	6,119	1,000
CR= 0,051										
Respondente 9										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1/9	1/9	1/5	1/7	3	3	3	1/7	0,032
FCS 2	9	1	1	5	1	5	3	3	1	0,181
FCS 3	9	1	1	7	1	9	9	5	5	0,215
FCS 4	5	1/5	1/7	1	1/5	3	3	3	1/5	0,050
FCS 5	7	1	1	5	1	5	7	7	5	0,225
FCS 6	7	1/5	1	5	1/5	1	5	5	5	0,139
FCS 7	1/3	1/3	1/9	1/3	1/7	1/5	1	3	1/5	0,030
FCS 8	1/3	1/3	1/9	1/3	1/7	1/5	1/3	1	1/5	0,023
FCS 9	7	1	1/5	5	1/5	5	5	1	1	0,106
Total	45,667	5,178	4,676	28,867	4,029	12,943	36,333	39,000	17,743	1,000
CR= 0,161										
Respondente 10										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1/2	1/9	1/3	1/3	2	3	2	2	0,075
FCS 2	2	1	1/3	1/3	1/3	2	2	2	2	0,087
FCS 3	9	3	1	3	3	5	4	2	5	0,284
FCS 4	3	3	1/3	1	1	2	3	3	3	0,149
FCS 5	3	3	1/3	1	1	5	2	2	5	0,153
FCS 6	1/2	1/2	1/5	1/2	1/5	1	1/5	1	1/7	0,035
FCS 7	1/3	1/2	1/4	1/3	1/2	5	2	1	1/2	0,075
FCS 8	1/2	1/2	1/2	1/3	1/2	7	2	1	7	0,110
FCS 9	1/2	1/2	1/5	1/3	1/5	1	1/5	1/7	1	0,032
Total	19,833	12,500	3,261	7,167	7,067	30,000	17,400	12,786	31,000	1,000
CR= 0,111										
Respondente 11										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1/2	1/9	1/3	1/3	3	3	3	3	0,083
FCS 2	2	1	1/3	1/3	1/3	1/3	3	3	3	0,091
FCS 3	9	3	1	3	3	5	5	5	5	0,305
FCS 4	3	3	1/3	1	1	2	3	3	3	0,139
FCS 5	3	3	1/3	1	1	5	2	2	5	0,147
FCS 6	1/3	3	1/5	1/2	1/5	1	1/5	1/5	1	0,053
FCS 7	1/3	1/3	1/5	1/3	1/2	5	1	1	5	0,075
FCS 8	1/3	1/3	1/5	1/3	1/2	5	1	1	5	0,075
FCS 9	1/3	1/3	1/5	1/3	1/5	1	1/5	1/5	1	0,030
Total	19,333	14,500	2,911	7,167	7,067	27,333	18,400	18,400	31,000	1,000
CR= 0,167										
Respondente 12										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	2	1/3	2	2	2	9	9	2	0,158
FCS 2	1/2	1	1	4	2	1/4	6	8	1	0,141
FCS 3	3	1	1	4	5	4	9	9	4	0,277
FCS 4	1/2	1/4	1/4	1	2	2	7	7	2	0,110
FCS 5	1/2	1/2	1/5	1/2	1	1/2	5	5	1/2	0,063
FCS 6	1/2	4	1/4	1/2	2	1	5	5	2	0,128
FCS 7	1/9	1/6	1/9	1/7	1/5	1/5	1	2	1/7	0,020
FCS 8	1/9	1/8	1/9	1/7	1/5	1/5	1/2	1	1/6	0,016
FCS 9	1/2	1	1/4	1/2	2	1/2	7	6	1	0,088
Total	6,722	10,042	3,506	12,786	16,400	10,650	49,500	52,000	12,810	1,000
CR= 0,091										
Respondente 13										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	

Para a obtenção do resultado representativo para o grupo, foi elaborada a matriz apresentada na Tabela 21, onde cada valor da matriz representa um julgamento que é resultado da média geométrica dos julgamentos realizados pelos 17 respondentes. As prioridades dos FCS são apresentadas na Figura 18.

Tabela 21 - Resultados do grupo para cada FCS na Fase 2

	1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	3- Abrangente reengenharia do negócio	4- Adequado papel do líder do projeto	5- Participação e comprometimento do usuário	6- Parceiros com conhecimento e experiência	7- Testes de aceitação do software	8- Bugs do software	9- Confiança entre parceiros do projeto	Prioridade relativa de cada atributo
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	1	1 4/7	3/4	1 1/4	1 1/6	1	3 3/5	3 4/7	1 3/7	0,150
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	5/8	1	5/6	1	7/9	5/8	2 1/5	3	1 1/3	0,113
3- Abrangente reengenharia do negócio	1 1/3	1 1/5	1	1 1/2	2	1 1/6	3 1/3	3	1 6/7	0,170
4- Adequado papel do líder do projeto	4/5	1	2/3	1	1 1/3	1	2 3/4	3	1 1/9	0,125
5- Participação e comprometimento do usuário	6/7	1 2/7	1/2	3/4	1	1 1/2	2 3/4	3	1 3/4	0,132
6- Parceiros com conhecimento e experiência	1	1 3/5	6/7	1	2/3	1	2 1/4	2 1/5	1 3/5	0,127
7- Testes de aceitação do software	2/7	1/2	1/3	1/3	1/3	4/9	1	1 1/4	3/5	0,050
8- Bugs do software	2/7	1/3	1/3	1/3	1/3	1/2	4/5	1	2/3	0,047
9- Confiança entre parceiros do projeto	5/7	3/4	1/2	8/9	4/7	5/8	1 2/3	1 5/9	1	0,086
Total	6,849	9,125	5,797	8,133	8,132	7,913	20,326	21,309	11,367	1,000
CR=	0,011									

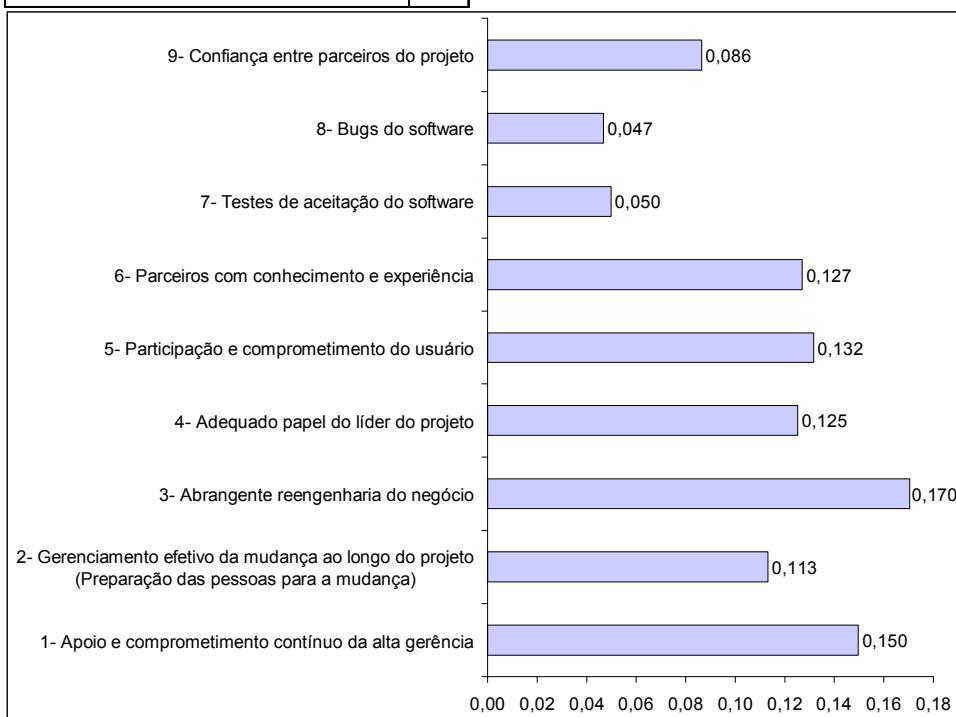


Figura 18 - Prioridades relativas de cada FCS na Fase 2

Na Fase 2 são definidos os processos futuros a serem implantados. O FCS 3- Abrangente reengenharia do negócio- obteve a maior prioridade relativa, com o valor 0,170. Este resultado se justifica, uma vez que durante as definições dos processos futuros, o tamanho e a complexidade da mudança pretendida e o nível de alterações nas funcionalidades padrões do *software*, podem conduzir a uma implantação com um ciclo maior do que inicialmente previsto. A equipe de implantação pode se dedicar exageradamente na busca por soluções ótimas, quando as soluções boas são aceitáveis. Há portanto, a probabilidade de se esgotar os recursos orçados antes de se alcançar as metas pretendidas, pondo em risco o andamento do projeto.

O apoio da alta e média e gerência nesta fase é muito importante na validação dos processos, como garantia de que estejam alinhados às regras de negócios definidas pela empresa. O FCS 1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência- aparece então, em segundo lugar, com o valor de prioridade relativa 0,150.

O FCS 5- Participação e comprometimento do usuário- também é um fator importante nesta fase e aparece em terceiro lugar, com o valor de prioridade relativa 0,132. São os usuários que conhecem os processos e os sistemas utilizados antes da implantação do projeto, que é a base para a definição dos novos processos e sistemas. A participação dos usuários depende de alguns fatores, como a concorrência com as atividades do dia-a-dia e o próprio interesse dos mesmos em participar do projeto.

O FCS 6- Parceiros com conhecimento e experiência- obteve o quarto lugar, com o valor de prioridade relativa 0,127. É esperado nesta fase, que a empresa prestadora dos serviços de implantação tenha experiência suficiente para apresentar as melhores práticas relativas aos processos a serem implantados e também para conduzir os trabalhos de mapeamento e definição dos processos, conforme a metodologia de implantação.

O papel do líder do projeto, representado pelo FCS 4, aparece em quinto lugar. Cabe ao líder nesta fase, garantir que os usuários mais apropriados participem das definições. O gerenciamento do escopo do projeto também é um item de atenção e deve ser bem conduzido pelo líder do projeto, a fim de garantir que todos os processos e requisitos eleitos para a implantação sejam definidos nesta fase e que, aqueles que não fazem parte do projeto, não sejam considerados.

Um outro aspecto relevante nesta fase é a preparação da organização, em especial, dos usuários que serão afetados pelas mudanças que o projeto proporcionará, após implantado. Por isso, o FCS 2 também foi considerado importante neste momento da implantação, ficando em sexto lugar, com o valor de prioridade relativa 0,113.

O FCS 9 aparece em sétimo lugar, com o valor de prioridade relativa 0,086, provavelmente porque, embora exista a contribuição da empresa prestadora de serviços na definição dos novos processos, a aprovação final do conteúdo a ser implantado é da empresa contratante. Ou seja, a relação de confiança entre as empresas neste momento, segundo a opinião do grupo, não é relativamente significativa.

Os FCS 7 e 8 são, respectivamente, fatores relacionados a testes e funcionamento dos *softwares*, o que ocorrerá em outras fases do projeto. Portanto, nesta fase ainda não têm relevâncias significativas.

O valor de CR verificado foi de 0,011, indicando que os julgamentos representativos do grupo estão coerentes.

#### 4.4 RESULTADOS DAS PRIORIDADES DOS FCS NA FASE 3

Da mesma forma como apresentados nos itens 4.2 e 4.3, na Tabela 22 são apresentados 17 grupos de respostas, cada um correspondendo a um respondente. Os resultados se referem às opiniões individuais de cada especialista sobre a importância relativa de cada FCS em relação à Fase 3- Configuração do sistema. Na última coluna de cada grupo estão os valores calculados das prioridades relativas de cada FCS. Conforme observado na tabela, para todos os julgamentos, os valores calculados de CR foram menores que 0,20, significando que os julgamentos são considerados coerentes.

Tabela 22 - Julgamentos individuais dos FCS na Fase 3

Respondente 1										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1/2	1/2	1/2	1/3	1/9	1/4	1/5	1/7	0,026
FCS 2	2	1	2	1	1	1/7	1/3	1/2	1/3	0,059
FCS 3	2	1/2	1	1	1/2	1/7	1/2	1/2	1/2	0,050
FCS 4	2	1	1	1	1/2	1/7	1/4	1/3	1/2	0,049
FCS 5	3	1	2	2	1	1/3	1	1	1/2	0,090
FCS 6	9	7	7	7	3	1	5	4	2	0,342
FCS 7	4	3	2	4	1	1/5	1	1	1	0,118
FCS 8	5	2	2	3	1	1/4	1	1	1/4	0,099
FCS 9	7	3	2	2	2	1/2	1	4	1	0,167
Total	33,083	19,000	19,000	21,500	10,333	2,823	10,333	12,533	6,226	1,000
CR=	0,032									

Respondente 2										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1	1	1/5	3	1/7	4	4	4	0,087
FCS 2	1	1	1	1/5	3	1/7	4	4	4	0,087
FCS 3	1	1	1	1/5	3	1/7	4	4	4	0,087
FCS 4	5	5	5	1	5	1/7	7	7	7	0,221
FCS 5	1/3	1/3	1/3	1/5	1	1/7	2	2	2	0,043
FCS 6	7	7	7	7	7	1	7	7	7	0,389
FCS 7	1/4	1/4	1/4	1/7	1/2	1/7	1	2	2	0,034
FCS 8	1/4	1/4	1/4	1/7	1/2	1/7	1/2	1	1	0,025
FCS 9	1/4	1/4	1/4	1/7	1/2	1/7	1/2	1	1	0,025
Total	16,083	16,083	16,083	9,229	23,500	2,143	30,000	32,000	32,000	1,000
CR=	0,073									

Respondente 3										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1/3	1/5	1	1	1/3	5	5	1	0,078
FCS 2	3	1	3	5	3	3	5	7	1	0,249
FCS 3	5	1/3	1	3	5	3	9	9	3	0,244
FCS 4	1	1/5	1/3	1	1	1	5	5	1	0,084
FCS 5	1	1/3	1/5	1	1	1	5	5	1	0,085
FCS 6	3	1/3	1/3	1	1	1	5	5	1	0,102
FCS 7	1/5	1/5	1/9	1/5	1/5	1/5	1	1	1/7	0,022
FCS 8	1/5	1/7	1/9	1/5	1/5	1/5	1	1	1/7	0,020
FCS 9	1	1	1/3	1	1	1	7	7	1	0,117
Total	15,400	3,876	5,622	13,400	13,400	10,733	43,000	45,000	9,286	1,000
CR=	0,054									

Respondente 4										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	5	3	7	3	3	3	1	0,229	
FCS 2	1/5	1	1	1	1	5	7	7	0,217	
FCS 3	1/3	1	1	2	1	1	1	1	1/7	0,065
FCS 4	1/7	1	1/2	1	1/2	1/2	1/2	1/2	1/7	0,038
FCS 5	1/3	1	1	2	1	2	2	2	1/3	0,085
FCS 6	1/3	1/5	1	2	1/2	1	1	1	1	0,060
FCS 7	1/3	1/7	1	2	1/2	1	1	3	1/5	0,061
FCS 8	1/3	1/7	1	2	1/2	1	1/3	1	1/3	0,049
FCS 9	1	1/7	7	7	3	1	5	3	1	0,196
Total	4,010	9,629	16,500	26,000	11,000	15,500	20,833	21,500	11,152	1,000
CR=	0,187									

Respondente 5										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1/2	1/2	1/2	1/3	1/9	1/4	1/5	1/7	0,026
FCS 2	2	1	2	1	1	1/7	1/3	1/2	1/3	0,059
FCS 3	2	1/2	1	1	1/2	1/7	1/2	1/2	1/2	0,050
FCS 4	2	1	1	1	1/2	1/7	1/4	1/3	1/2	0,049
FCS 5	3	1	2	2	1	1/3	1	1	1/2	0,090
FCS 6	9	7	7	7	3	1	5	4	2	0,342
FCS 7	4	3	2	4	1	1/5	1	1	1	0,118
FCS 8	5	2	2	3	1	1/4	1	1	1/4	0,099
FCS 9	7	3	2	2	2	1/2	1	4	1	0,167
Total	35,000	19,000	19,500	21,500	10,333	2,823	10,333	12,533	6,226	1,000
CR=	0,032									

Respondente 6										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	9	9	9	9	9	9	9	0,425	
FCS 2	1/9	1	8	5	1	5	5	9	0,155	
FCS 3	1/9	1/8	1	1/5	1/5	1/3	3	7	1/3	0,037
FCS 4	1/9	1/5	5	1	1/3	3	5	9	1/5	0,075
FCS 5	1/9	1	5	3	1	7	5	9	1	0,119
FCS 6	1/9	1/5	3	1/3	1/7	1	5	7	1	0,057
FCS 7	1/9	1/5	1/3	1/5	1/5	1/5	1	7	1/5	0,029
FCS 8	1/9	1/9	1/7	1/9	1/9	1/7	1/7	1	1/9	0,013
FCS 9	1/9	1/5	3	5	1	1	5	9	1	0,090
Total	1,889	12,036	34,476	23,844	12,987	26,676	38,143	67,000	17,844	1,000
CR=	0,199									

Respondente 7										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1	1/5	1	1/5	5	1/3	1/5	1	0,065
FCS 2	1	1	1	1/2	1	1	1/3	1/5	1	0,074
FCS 3	5	1	1	3	2	9	2	2	5	0,229
FCS 4	1	2	1/3	1	1	3	1	2	3	0,110
FCS 5	5	1	1/2	1	1	5	1	2	5	0,144
FCS 6	1/5	1	1/9	1/3	1/5	1	2	2	1	0,069
FCS 7	3	3	1/2	1	1	1/2	1	5	5	0,152
FCS 8	5	5	1/2	1/2	1/2	1/2	1/5	1	5	0,120
FCS 9	1	1	1/5	1/3	1/5	1	1/5	1/5	1	0,037
Total	22,200	16,000	4,344	8,667	7,100	26,000	8,067	14,600	27,000	1,000
CR=	0,197									

Respondente 8										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1/3	1/5	1	1/2	1/7	3	3	1	0,067
FCS 2	3	1	1	1	3	3	3	5	1	0,173
FCS 3	5	1	1	1/3	2	1/3	7	7	2	0,153
FCS 4	1	1	3	1	3	1/2	3	3	1	0,137
FCS 5	2	1/3	1/2	1/3	1	1/5	3	3	1	0,071
FCS 6	7	1/3	3	2	5	1	7	7	1	0,218
FCS 7	1/3	1/3	1/7	1/3	1/3	1/7	1	1	1/7	0,028
FCS 8	1/3	1/5	1/7	1/3	1/3	1/7	1	1	1/7	0,025
FCS 9	1	1	1/2	1	1	1	7	7	1	0,127
Total	20,667	5,533	9,486	7,333	16,167	6,462	35,000	37,000	8,286	1,000
CR=	0,099									

Respondente 9										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1/3	1/3	1	1/5	1/7	1/3	1	1/3	0,036
FCS 2	3	1	1/5	1	1/5	1/7	1/3	1	1/3	0,043
FCS 3	3	5	1	5	3	1	3	5	3	0,217
FCS 4	1	1	1/5	1	1/5	1/5	1/3	1	1/3	0,037
FCS 5	5	5	1/3	5	1	1/3	3	3	1/3	0,128
FCS 6	7	7	1	5	3	1	7	7	5	0,294
FCS 7	3	3	1/3	3	1/3	1/7	1	3	1/3	0,078
FCS 8	1	1	1/5	1	1/3	1/7	1/3	1	1/5	0,035
FCS 9	3	3	1/3	3	3	1/5	3	5	1	0,133
Total	27,000	26,333	3,933	25,000	11,267	3,305	18,333	27,000	10,867	1,000
CR=	0,068									

Respondente 10										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1/4	1/4	1/3	1/3	4	1/3	1/5	3	0,057
FCS 2	4	1	1/3	1/3	1	1	1/3	1/5	1	0,071
FCS 3	4	3	1	3	1	5	2	2	5	0,218
FCS 4	3	3	1/3	1	1	3	1	2	3	0,137
FCS 5	3	1	1	1	1	5	1	2	5	0,157
FCS 6	1/4	1	1/5	1/3	1/5	1	1/5	1/5	1	0,034
FCS 7	3	3	1/2	1	1	5	1	1	5	0,143
FCS 8	5	5	1/2	1/2	1/2	5	1	1	5	0,149
FCS 9	1/3	1	1/5	1/3	1/5	1	1/5	1/5	1	0,034
Total	23,583	18,250	4,317	7,833	6,233	30,000	7,067	8,800	29,000	1,000
CR=	0,08									

Respondente 11										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1/5	1/5	1/3	1/3	1/3	1/5	1	0,051	
FCS 2	5	1	1/3	1/3	1	1	1/3	1/5	1	0,074
FCS 3	5	3	1	3	1	5	2	2	5	0,221
FCS 4	3	3	1/3	1	1	3	1	2	3	0,136
FCS 5	3	1	1	1	1	5	1	2	5	0,156
FCS 6	1/5	1	1/5	1/3	1/5	1	1/5	1/5	1	0,034
FCS 7	3	3	1/2	1	1	5	1	1	5	0,143
FCS 8	5	5	1/2	1/2	1/2	5	1	1	5	0,148
FCS 9	1	1	1/5	1/3	1/5	1	1/5	1/5	1	0,037
Total	26,200	18,200	4,267	7,833	6,233	31,000	7,067	8,800	27,000	1,000
CR=	0,084									

Respondente 12										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1/4	1/4	2	2	3	3	3	1/2	0,095
FCS 2	4	1	2	4	2	3	6	9	3	0,258
FCS 3	4	1/2	1	3	4	5	9	9	3	0,249
FCS 4	1/2	1/4	1/3	1	1	1	3	3	1/3	0,063
FCS 5	1/2	1/4	1/4	1	1	1	4	4	1/2	0,077
FCS 6	1/3	1/3	1/5	1	1	1	5	2	1/3	0,065
FCS 7	1/3	1/6	1/9	1/3	1/4	1/5	1	1	1/5	0,025
FCS 8	1/3	1/9	1/9	1/3	1/4	1/2	1	1	1/9	0,024
FCS 9	2	1/3	1/3	3	2	3	5	9	1	0,144
Total	13,000	3,444	4,589	15,667						



Para a obtenção do resultado representativo para o grupo, foi elaborada a matriz apresentada na Tabela 23, onde cada valor da matriz representa um julgamento que é resultado da média geométrica dos julgamentos realizados pelos 17 respondentes. As prioridades dos FCS são apresentadas na Figura 19.

Tabela 23- Resultados do grupo para cada FCS na Fase 3

	1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	3- Abrangente reengenharia do negócio	4- Adequado papel do líder do projeto	5- Participação e comprometimento do usuário	6- Parceiros com conhecimento e experiência	7- Testes de aceitação do software	8- Bugs do software	9- Confiança entre parceiros do projeto	Prioridade relativa de cada atributo
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	1	5/6	3/5	1 1/5	1	4/5	1 1/6	1 1/9	1	0,103
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	1 1/5	1	1 2/7	1 2/9	1 1/4	1	1 1/7	1 1/3	1 2/7	0,130
3- Abrangente reengenharia do negócio	1 2/3	7/9	1	1 1/4	1 3/8	1 1/9	2	2 1/3	1 1/2	0,149
4- Adequado papel do líder do projeto	5/6	5/6	4/5	1	1	4/5	1 3/7	1 8/9	1	0,108
5- Participação e comprometimento do usuário	1	4/5	5/7	1	1	1 1/9	1 7/8	2	1 1/7	0,122
6- Parceiros com conhecimento e experiência	1 2/9	1	1	1 1/4	8/9	1	2	2 1/6	1 1/2	0,136
7- Testes de aceitação do software	6/7	7/8	1/2	5/7	1/2	1/2	1	1 1/2	1	0,083
8- Bugs do software	1	3/4	3/7	1/2	1/2	1/2	2/3	1	2/3	0,069
9- Confiança entre parceiros do projeto	1	7/9	2/3	1	7/8	2/3	1	1 1/2	1	0,100
Total	9,652	7,628	6,890	9,314	8,374	7,445	12,561	14,791	9,938	1,000
CR=	0,009									

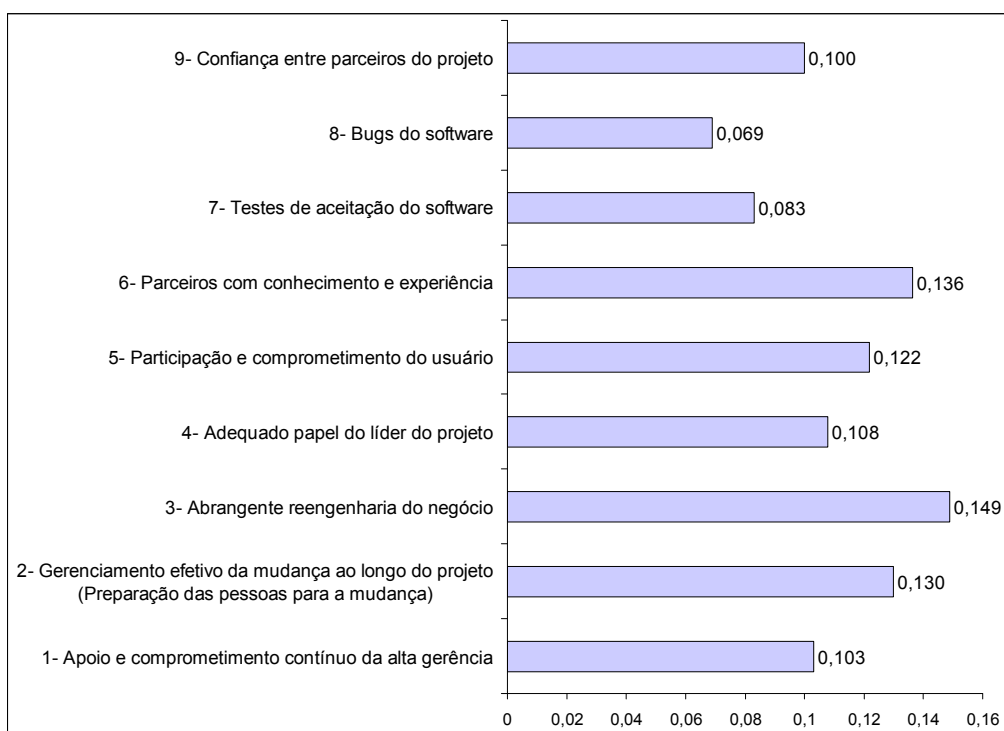


Figura 19 - Prioridades relativas de cada FCS na Fase 3

A Fase 3 é a fase de configuração dos *softwares* definidos para projeto. O resultado desta fase está relacionado à complexidade e ao tamanho da solução a ser implantada e depende da competência dos executores contratados para realizar as atividades de configuração. Por isso os dois primeiros fatores com as maiores prioridades são, respectivamente, o FCS 3- Abrangente reengenharia do negócio- com valor de prioridade relativa 0,149 e o FCS 6- Parceiros com conhecimento e experiência- com valor de prioridade relativa 0,136.

A preparação das pessoas para a mudança, representada pelo FCS 2, aparece nesta fase em terceiro lugar, com maior prioridade em relação à fase anterior (sexto lugar), com valor de prioridade relativa 0,130. Isso porque nesta fase, onde a solução é definitivamente construída, já é possível realizar um trabalho de comunicação e treinamentos antecipados, direcionados aos futuros usuários da nova solução, buscando-se minimizar possíveis resistências ao uso da mesma. A participação de representantes da empresa nesta fase é importante porque permitirá a formação de pessoas de suporte, principalmente para o período pós-implantação, quando a consultoria já tiver deixado a implantação.

O FCS 5- Participação e comprometimento do usuário- em quarto lugar, com valor de prioridade relativa 0,122, justifica-se porque os usuários nesta fase começam a ser preparados para a utilização dos novos *softwares* e processos, obtendo conhecimento mais detalhado das mudanças, por meio da comunicação feita pela coordenação do projeto.

Em quinto lugar aparece o FCS 4- Adequado papel do líder do projeto- com valor de prioridade relativa 0,108. Nesta fase é função do líder identificar as pessoas com perfil adequado para participarem, juntamente com os consultores, da configuração dos *softwares*.

O FCS 1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência- fica em sexto lugar, com valor de prioridade relativa 0,103, indicando um nível de importância relativamente baixo para esta fase. Essa baixa importância pode ser justificada pela natureza essencialmente técnica das atividades de configuração, que não requerem envolvimento da alta e média gerência.

A confiança entre parceiros representada pelo FCS 9 fica em sétimo lugar, com valor de prioridade relativa 0,100, significando que para o grupo este fator tem baixa importância nesta fase.

O FCS 7- Testes de aceitação do *software*- e o FCS 8- *Bugs* do *software*- ainda não são relacionados a esta fase, ficando com os valores mais baixos de importância relativa, respectivamente, 0,083 e 0,069.

O valor de CR verificado foi de 0,009, indicando que os julgamentos representativos do grupo estão coerentes.

#### 4.5 RESULTADOS DAS PRIORIDADES DOS FCS NA FASE 4

Da mesma forma como apresentados nos itens 4.2, 4.3 e 4.4, na Tabela 24 são apresentados 17 grupos de respostas, cada um correspondendo a um respondente. Os resultados se referem às opiniões individuais de cada especialista sobre a importância relativa de cada FCS em relação à Fase 4 do projeto. Na última coluna de cada grupo estão os valores calculados das prioridades relativas de cada FCS. Conforme observado na tabela, para todos os julgamentos, os valores calculados de CR foram menores que 0,20, significando que os julgamentos são considerados coerentes.

Tabela 24 - Julgamentos individuais dos FCS na Fase 4

Respondente 1										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1/2	1/3	1/2	1/3	1/6	1/7	1/5	1/5	0,028
FCS 2	2	1	1	1	1/2	1/5	1/2	1/3	1/2	0,055
FCS 3	3	1	1	1	1/2	1/5	1/5	1/3	1/2	0,055
FCS 4	2	1	1	1	1/2	1/3	1/5	1/4	1/3	0,051
FCS 5	3	2	2	2	1	1/3	1/2	1/2	1	0,096
FCS 6	6	5	5	3	3	1	3	1	2	0,243
FCS 7	7	2	5	5	2	1/3	1	1/2	1	0,158
FCS 8	5	3	3	4	2	1	2	1	1	0,184
FCS 9	5	2	2	3	1	1/2	1	1	1	0,130
Total	34,000	17,500	20,333	20,500	10,833	4,067	8,543	5,117	7,533	1,000
CR=	0,026									

Respondente 2										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1	1	1/5	3	1/6	3	3	3	0,083
FCS 2	1	1	1	1/5	3	1/6	3	3	3	0,083
FCS 3	1	1	1	1/5	3	1/6	3	3	3	0,083
FCS 4	5	5	5	1	5	1/6	8	8	8	0,250
FCS 5	1/3	1/3	1/3	1/5	1	1/6	2	2	2	0,047
FCS 6	6	6	6	6	1	6	6	6	6	0,361
FCS 7	1/3	1/3	1/3	1/8	1/2	1/6	1	1	1	0,031
FCS 8	1/3	1/3	1/3	1/8	1/2	1/6	1	1	1	0,031
FCS 9	1/3	1/3	1/3	1/8	1/2	1/6	1	1	1	0,031
Total	15,333	15,333	15,333	8,175	22,500	2,333	28,000	28,000	28,000	1,000
CR=	0,057									

Respondente 3										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1	1/3	1/3	1/3	1/5	1/7	1/5	1	0,037
FCS 2	1	1	1	1	1	1	1/5	1/3	1	0,061
FCS 3	3	1	1	1	1	1	1/5	1/3	1	0,069
FCS 4	3	1	1	1	1	1/3	1/7	1/5	1/3	0,053
FCS 5	3	1	1	1	1	1	1/7	1/3	1/3	0,061
FCS 6	5	1	1	3	1	1	1/5	1/3	1	0,086
FCS 7	7	5	5	7	7	5	1	3	5	0,360
FCS 8	5	3	3	5	3	3	1/3	1	3	0,189
FCS 9	1	1	1	3	3	1	1/5	1/3	1	0,083
Total	29,000	15,000	14,333	22,333	18,333	13,533	2,562	6,067	13,667	1,000
CR=	0,051									

Respondente 4										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	3	3	5	3	3	3	3	5	0,254
FCS 2	1/3	1	1	1	1	5	3	3	5	0,157
FCS 3	1/3	1	1	2	1	1	1	1	1/5	0,082
FCS 4	1/5	1	1/2	1	1/3	1/3	1/3	1/3	1	0,045
FCS 5	1/3	1	1	3	1	2	2	2	5	0,126
FCS 6	1/3	1/5	1	3	1/2	1	1	2	5	0,091
FCS 7	1/3	1/3	1	3	1/2	1	1	2	9	0,105
FCS 8	1/3	1/3	1	3	1/2	1/2	1/2	1	5	0,077
FCS 9	1/5	1/5	5	1	1/5	1/5	1/9	1/5	1	0,063
Total	3,400	8,067	14,500	22,000	8,033	14,033	11,944	14,533	36,200	1,000
CR=	0,195									

Respondente 5										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1/2	1/3	1/2	1/3	1/6	1/7	1/5	1/5	0,028
FCS 2	2	1	1	1	1/2	1/5	1/2	1/3	1/2	0,055
FCS 3	3	1	1	1	1/2	1/5	1/5	1/3	1/2	0,055
FCS 4	2	1	1	1	1/2	1/3	1/5	1/4	1/3	0,051
FCS 5	3	2	2	2	1	1/3	1/2	1/2	1	0,096
FCS 6	6	5	5	3	3	1	3	1	2	0,243
FCS 7	7	2	5	5	2	1/3	1	1/2	1	0,158
FCS 8	5	3	3	4	2	1	2	1	1	0,184
FCS 9	5	2	2	3	1	1/2	1	1	1	0,130
Total	34,000	17,500	20,333	20,500	10,833	4,067	8,543	5,117	7,533	1,000
CR=	0,026									

Respondente 6										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	9	9	9	9	9	9	9	9	0,425
FCS 2	1/9	1	8	5	1	5	5	9	5	0,155
FCS 3	1/9	1/8	1	1/5	1/5	1/3	3	7	1/3	0,037
FCS 4	1/9	1/5	5	1	1/3	3	5	9	1/5	0,075
FCS 5	1/9	1	5	3	1	7	5	9	1	0,119
FCS 6	1/9	1/5	3	1/3	1/7	1	5	7	1	0,057
FCS 7	1/9	1/5	1/3	1/5	1/5	1/5	1	7	1/5	0,029
FCS 8	1/9	1/9	1/7	1/9	1/9	1/7	1/7	1/9	1/9	0,013
FCS 9	1/9	1/5	3	5	1	1	5	9	1	0,090
Total	1,889	12,036	34,476	23,844	12,987	26,676	38,143	67,000	17,844	1,000
CR=	0,199									

Respondente 7										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1/3	1/3	1/5	1/5	1/7	1/7	1/7	1/7	0,019
FCS 2	5	1	1/5	1/3	1/5	1/5	1/3	1/5	1/7	0,038
FCS 3	5	5	1	1	1	1/5	1/5	1/5	1	0,077
FCS 4	3	3	1	1	1	1/5	1/5	1/5	5	0,088
FCS 5	5	5	1	1	1	7	1	1	5	0,179
FCS 6	5	5	5	5	1/7	1	1/5	1/5	1	0,111
FCS 7	7	3	5	5	1	5	1	1	3	0,201
FCS 8	7	5	5	5	1	5	1	1	3	0,207
FCS 9	7	7	1	1/5	1/5	1	1/3	1/3	1	0,079
Total	45,000	34,200	19,400	18,867	5,743	19,900	4,410	4,276	19,286	1,000
CR=	0,197									

Respondente 8										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1/3	1/3	1/5	1/3	1/7	1/7	1/5	1/3	0,025
FCS 2	3	1	1/3	1	1	1	1/5	1/3	1	0,072
FCS 3	3	3	1	1/2	1/2	1	1/5	1/3	1	0,082
FCS 4	5	1	2	1	1	1/3	1/5	1/5	1/3	0,068
FCS 5	3	1	2	1	1	1	1/2	1/3	0,086	
FCS 6	7	1	1	3	1	1	1/2	1/3	1	0,105
FCS 7	7	5	5	5	1	2	1	3	1/3	0,211
FCS 8	5	3	3	5	2	3	1/3	1	1/3	0,162
FCS 9	3	1	1	3	3	1	3	3	1	0,189
Total	37,000	16,333	15,667	19,700	10,833	10,476	6,576	8,900	5,667	1,000
CR=	0,129									

Respondente 9										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1/3	1/3	1	1/5	1/7	1/9	1/9	1/5	0,019
FCS 2	3	1	1/3	1	1	1	1/5	1/3	1	0,026
FCS 3	3	3	1	3	1/3	1/5	1/7	1/9	3	0,058
FCS 4	1	1	1/3	1	1/5	1/5	1/9	1/9	1/5	0,022
FCS 5	5	5	3	5	1	1/5	1/5	1/7	1/5	0,074
FCS 6	7	7	5	5	5	1	1/5	1/5	5	0,148
FCS 7	9	9	7	9	5	5	1	1	5	0,274
FCS 8	9	9	9	9	7	5	1	1	5	0,292
FCS 9	5	5	1/3	5	5	1/5	1/5	1	1	0,088
Total	43,000	40,333	26,333	39,000	23,933	12,086	3,076	2,987	19,800	1,000
CR=	0,14									

Respondente 10										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1/5	1/5	1/3	1/5	1	1/7	1/7	1	0,028
FCS 2	5	1	1/5	1/3	1/5	5	1/3	1/5	3	0,071
FCS 3	5	5	1	1	1/5	5	1/5	1/5	5	0,105
FCS 4	3	3	1	1	1/3	5	1/5	1/5	5	0,093
FCS 5	5	5	5	3	1	5	3	1	5	0,234
FCS 6	1	1/5	1/5	1/5	1/5	1	1/3	1/3	1	0,035
FCS 7	7	3	5	5	1/3	3	1	1/2	5	0,172
FCS 8	7	5	5	5	1	3	2	1	5	0,232
FCS 9	1	1/3	1/5	1/5	1/5	1	1/5	1/5	1	0,030
Total	35,000	22,733	17,800	16,067	3,667	29,000	7,410	3,776	31,000	1,000
CR=	0,119									

Respondente 11										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1/5	1/3	1/5	3	1/7	1/7	1/7	3	0,040
FCS 2	5	1	1/5	1/3	1/5	5	1/3	1/5	3	0,068
FCS 3	5	5	1	1	1/3	5	1/5	1/5	5	0,106
FCS 4	3	3	1	1	1/3	5	1/5	1/5	5	0,090
FCS 5	5	5	3	3	1	5	3	1	5	0,225
FCS 6	1/3	1/5	1/5	1/5	1/5	1	1/5	1/5	1	0,028
FCS 7	7	3	5	5	1/3	5	1	1	5	0,194
FCS 8	7	5	5	5	1	5	1	1	5	0,224
FCS 9	1/3	1/3	1/5	1/5	1/5	1	1/5	1/5	1	0,027
Total	33,667	22,733	15,800	16,067	3,800	35,000	6,276	4,143	33,000	1,000
CR=	0,117									

Respondente 12										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1	1/3	1/3	1/4	1/6	1/9	1/6	1/2	0,040
FCS 2	1	1	1	1	1	1	1/6	1/5	1	0,057
FCS 3	3	1	1	1	1	1	1/6	1/4	1	0,064
FCS 4	3	1	1	1	1	1/4	1/9	1/7	1/2	0,048
FCS 5	4	1	1	1	1	1	1/7	1/2	1/2	0,067
FCS 6	6	1	1	4	1	1	1/4	1/2	1	0,095
FCS 7	9	6	6	9	7	4	1	2	5	0,358
FCS 8	6	5	4	7	2	2	1/2	1	3	0,207
FCS 9	2	1</								

Para a obtenção do resultado representativo para o grupo, foi elaborada a matriz apresentada na Tabela 25, onde cada valor da matriz representa um julgamento que é resultado da média geométrica dos julgamentos realizados pelos 17 respondentes. As prioridades dos FCS são apresentadas na Figura 20.

Tabela 25 - Resultados do grupo para cada FCS na Fase 4

	1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	3- Abrangente reengenharia do negócio	4- Adequado papel do líder do projeto	5- Participação e comprometimento do usuário	6- Parceiros com conhecimento e experiência	7- Testes de aceitação do software	8- Bugs do software	9- Confiança entre parceiros do projeto	Prioridade relativa de cada atributo
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	1	4/5	2/3	7/9	3/5	1/2	3/8	2/5	1	0,068
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	1 2/9	1	5/6	1	3/5	1	4/7	1/2	1 1/3	0,089
3- Abrangente reengenharia do negócio	1 1/2	1 2/9	1	1	2/3	3/4	3/8	1/2	1	0,085
4- Adequado papel do líder do projeto	1 2/7	1	1	1	3/4	3/5	3/7	4/9	1	0,082
5- Participação e comprometimento do usuário	1 2/3	1 2/3	1 1/2	1 1/3	1	1 1/2	4/5	4/5	1 1/4	0,130
6- Parceiros com conhecimento e experiência	2	1	1 1/3	1 2/3	2/3	1	5/8	2/3	1 3/5	0,113
7- Testes de aceitação do software	2 5/7	1 3/4	2 3/5	2 2/5	1 1/4	1 3/5	1	1 3/5	2 1/2	0,192
8- Bugs do software	2 2/5	2	2 1/5	2 1/4	1 1/4	1 1/2	5/8	1	2	0,163
9- Confiança entre parceiros do projeto	1	3/4	1	1	4/5	5/8	2/5	1/2	1	0,078
Total	14,716	11,165	12,196	12,314	7,580	9,078	5,184	6,384	12,769	1,000
CR=	0,007									

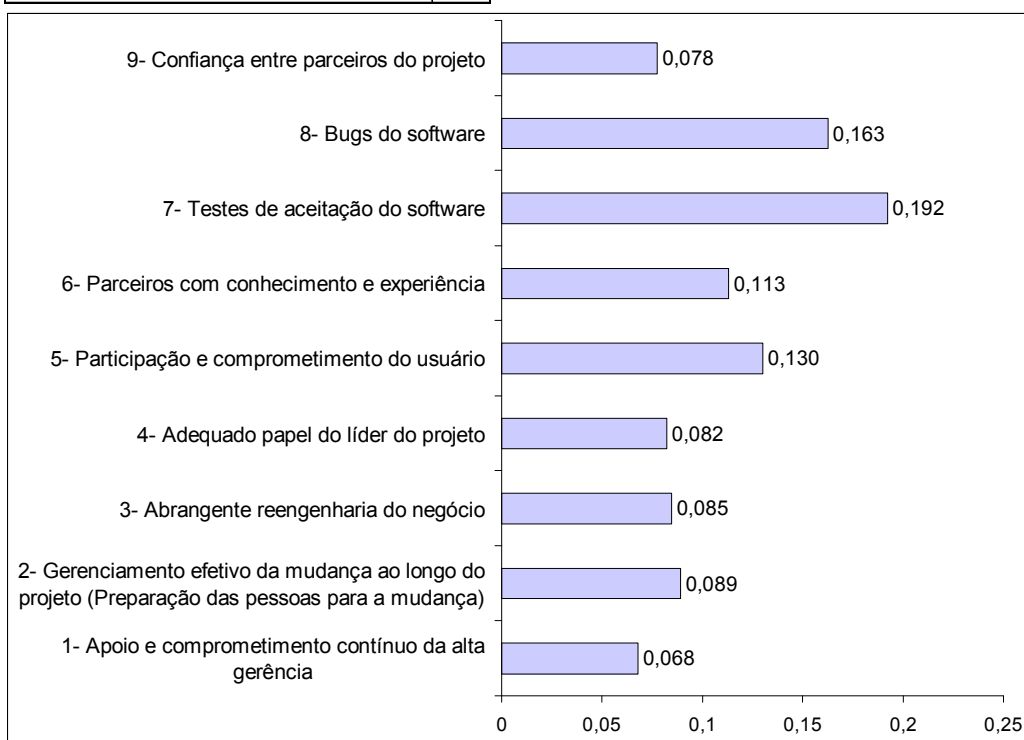


Figura 20 - Prioridades relativas de cada FCS na Fase 4

Na Fase 4- Testes de validação final e treinamento- o FCS 7- Testes de aceitação do *software*- aparece como o fator de mais alta importância relativa, com valor de prioridade relativa 0,192. Este resultado se justifica porque toda a solução desenhada e configurada é testada nesta fase. Os testes são elaborados para refletir a realidade futura e por isso devem considerar todos os novos processos e atividades de forma integrada, assim com os requisitos definidos na Fase 2. Caso existam ligações entre os novos *softwares* e os outros que já existiam antes da implantação e não foram substituídos, os testes devem considerar também estas ligações e a troca de dados entre os mesmos.

O FCS 8- *Bugs do software*- com valor de prioridade relativa 0,163, aparece em segundo lugar, devido a importância que o funcionamento correto dos *softwares* representa para esta fase. Caso os *softwares* adquiridos apresentem problemas, ou ocorram incompatibilidades entre as versões dos *softwares* necessários para o projeto, nesta fase é que serão identificados.

A participação dos usuários na realização e validação dos testes é muito importante nesta fase. São eles que serão os mais afetados com as mudanças. Por isso, o FCS 5- Participação e comprometimento do usuário- fica em terceiro lugar, com valor de prioridade relativa 0,130.

Os roteiros contendo os cenários de testes são elaborados pela equipe de implantação, ou pelos consultores, que devem ter conhecimento e experiência para esta elaboração. Também devem prestar suporte à realização dos testes, orientando os executores, agindo nas possíveis correções que sejam necessárias e documentando os resultados obtidos. Por isso, o FCS 6- Parceiros com conhecimento e experiência- fica em quarto lugar, com valor de prioridade relativa 0,113.

O FCS 2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)- com valor de prioridade relativa 0,089, em quinto lugar, significa que para o grupo a preparação da empresa para as mudanças, nesta fase, tem um nível médio de importância relativa. Este resultado se justifica porque nesta fase têm início os treinamentos formais dos usuários da empresa.

Os FCS 3, 4, 9 e 1 são os fatores com os mais baixos valores de prioridades relativas, denotando que para o grupo estes FCS não têm grandes impactos nos testes de validação da solução.

O valor de CR verificado foi de 0,007, indicando que os julgamentos representativos do grupo estão coerentes.

#### 4.6 RESULTADOS DAS PRIORIDADES DOS FCS NA FASE 5

Da mesma forma como apresentados nos itens 4.2, 4.3, 4.4 e 4.5, na Tabela 26 são apresentados 17 grupos de respostas, cada um correspondendo a um respondente. Os resultados se referem às opiniões individuais de cada especialista sobre a importância relativa de cada FCS em relação à Fase 5 do projeto. Na última coluna de cada grupo estão os valores calculados das prioridades relativas de cada FCS. Conforme observado na tabela, para todos os julgamentos, os valores calculados de CR foram menores que 0,20, significando que os julgamentos são considerados coerentes.

Tabela 26 - Julgamentos individuais dos FCS na Fase 5

Respondente 1										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1	2	1/2	1	1/3	1/3	1/2	0,073	
FCS 2	1	1	1	2	1	1/2	1	1/2	0,097	
FCS 3	1/2	1	1	1	1	1/2	1/2	1/2	0,074	
FCS 4	2	1/2	1	1	1	1/2	2	1/2	0,096	
FCS 5	1	1	1	1	1	3	3	2	0,157	
FCS 6	3	2	2	2	1	1	2	1	0,165	
FCS 7	3	1	2	1/2	1/3	1/2	1	1/2	0,087	
FCS 8	3	2	2	2	1/3	1	2	1	0,143	
FCS 9	2	1	2	1	1/2	1/2	2	1	0,108	
Total	16,500	10,500	14,000	11,000	7,167	5,833	13,833	8,333	9,500	1,000
CR= 0,068										
Respondente 2										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1	1	1/5	3	1/5	5	5	0,098	
FCS 2	1	1	1	1/5	3	1/5	5	5	0,098	
FCS 3	1	1	1	1/5	3	1/5	5	5	0,098	
FCS 4	5	5	5	1	5	1/5	8	8	0,244	
FCS 5	1/3	1/3	1/3	1/5	1	1/5	2	2	0,044	
FCS 6	5	5	5	1	5	1	8	8	0,344	
FCS 7	1/5	1/5	1/5	1/5	1/2	1/8	1	1	0,024	
FCS 8	1/5	1/5	1/5	1/8	1/2	1/8	1	1	0,024	
FCS 9	1/5	1/5	1/5	1/8	1/2	1/8	1	1	0,024	
Total	13,933	13,933	13,933	7,175	21,500	2,375	36,000	36,000	36,000	1,000
CR= 0,054										
Respondente 3										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	5	3	1	1/5	1/3	1/7	1/3	0,079	
FCS 2	1/5	1	1	1	1/5	1	1/5	1/3	0,047	
FCS 3	1/3	1	1	1	1/5	1	1	1	0,066	
FCS 4	1	1	1	1	1/3	1/3	1/5	1/3	0,051	
FCS 5	5	5	5	3	1	7	3	5	0,331	
FCS 6	3	1	1	3	1/7	1	1	1	0,089	
FCS 7	5	1	5	1/3	1	1	3	5	0,188	
FCS 8	3	3	1	3	1/5	1	1/3	1	0,101	
FCS 9	1	1	1	1	1/7	1	1/5	1/3	0,049	
Total	21,533	23,000	15,000	19,000	2,752	13,667	7,076	12,333	21,000	1,000
CR= 0,109										
Respondente 4										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	3	3	5	3	3	3	5	0,283	
FCS 2	1/3	1	1	1	1	3	3	5	0,112	
FCS 3	1/3	1	1	1	1	2	3	1/3	0,093	
FCS 4	1/5	1	1	1	1	1	1	2	0,074	
FCS 5	1/5	1	1	1	1	3	5	5	0,142	
FCS 6	1/5	1	1/2	1	1/3	1	1	1/3	0,052	
FCS 7	1/3	1/3	1/3	1	1/5	1	1	7	0,110	
FCS 8	1/3	1/3	3	1	1/5	3	1/7	1	0,090	
FCS 9	1/5	1/5	1/2	1/2	1/5	3	1/9	1/3	0,044	
Total	3,133	8,867	11,333	12,500	9,933	20,000	17,254	21,000	32,333	1,000
CR= 0,175										
Respondente 5										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1	2	1/2	1	1/3	1/3	1/2	0,073	
FCS 2	1	1	1	2	1	1/2	1	1/2	0,097	
FCS 3	1/2	1	1	1	1	1/2	1/2	1/2	0,074	
FCS 4	2	1/2	1	1	1	1/2	2	1/2	0,096	
FCS 5	1	1	1	1	1	3	3	2	0,157	
FCS 6	3	2	2	2	1	1	2	1	0,165	
FCS 7	3	1	2	1/2	1/3	1/2	1	1/2	0,087	
FCS 8	3	2	2	2	1/3	1	2	1	0,143	
FCS 9	2	1	2	1	1	1/2	2	1	0,108	
Total	16,500	10,500	14,000	11,000	7,167	5,833	13,833	8,333	9,500	1,000
CR= 0,068										
Respondente 6										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	9	9	9	9	9	9	9	0,425	
FCS 2	1/9	1	8	5	1	5	5	9	0,155	
FCS 3	1/9	1/8	1	5	1/5	1/3	3	7	0,037	
FCS 4	1/9	1/5	5	1	1/3	3	5	9	0,075	
FCS 5	1/9	1	5	3	1	7	5	9	0,119	
FCS 6	1/9	1/5	3	1/3	1/7	1	5	7	0,057	
FCS 7	1/9	1/5	1/3	1/5	1/5	1/5	1	7	0,029	
FCS 8	1/9	1/9	1/7	1/9	1/9	1/7	1/7	1/9	0,013	
FCS 9	1/9	1/5	3	5	1	1	5	9	0,090	
Total	1,889	12,036	34,476	23,844	12,987	26,676	38,143	67,000	17,844	1,000
CR= 0,199										
Respondente 7										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1	1/2	1	1/7	3	3	1/9	0,061	
FCS 2	1	1	1	1/3	1/7	3	5	1	0,088	
FCS 3	2	1	1	1	1/7	5	5	1	0,114	
FCS 4	1	3	1	1	1/7	5	5	1	0,124	
FCS 5	7	7	7	7	1	3	3	3	0,330	
FCS 6	1/3	1/3	1/5	1/5	1/3	1	1/5	1/5	0,028	
FCS 7	1/3	1/5	1/5	1/5	1/3	5	1	1	0,057	
FCS 8	9	1	1	1	1/3	5	1	1	0,146	
FCS 9	1	1/3	1/5	1/5	1/3	5	1	1/7	0,050	
Total	22,667	14,867	12,100	11,933	2,905	35,000	24,200	8,454	26,200	1,000
CR= 0,184										
Respondente 8										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	7	5	1	3	1	1/7	1/3	0,148	
FCS 2	1/7	1	1	1/3	1/5	1/2	1/5	1/2	0,035	
FCS 3	1/5	1	1	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	0,037	
FCS 4	1	3	3	1	1	3	1	1	0,132	
FCS 5	1/3	5	3	1	1	2	2	3	0,165	
FCS 6	1	2	3	1/3	1/2	1	3	3	0,128	
FCS 7	7	5	3	1	1/2	1/3	1	3	0,164	
FCS 8	3	2	2	1	1/3	1/3	1/3	1	0,090	
FCS 9	1	3	3	1	1/2	1	1	1	0,102	
Total	14,676	29,000	24,000	7,000	7,367	9,500	9,010	13,333	8,667	1,000
CR= 0,158										
Respondente 9										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1	3	1	1	3	5	5	0,177	
FCS 2	1	1	3	1/5	1/5	1/3	3	3	0,091	
FCS 3	1/3	1/3	1	1/5	1/5	3	3	3	0,051	
FCS 4	1	5	5	1	1	5	5	5	0,228	
FCS 5	1	5	5	1	1	5	5	3	0,218	
FCS 6	1/3	3	3	1/5	1/5	1	5	3	0,111	
FCS 7	1/5	1/3	1/3	1/5	1/5	1	1	1/3	0,029	
FCS 8	1/5	1/3	1/3	1/5	1/5	1	1	3	0,042	
FCS 9	1/5	1/3	3	1/5	1/3	3	1/3	1	0,054	
Total	5,267	16,333	23,667	4,200	4,333	15,400	31,000	28,333	23,667	1,000
CR= 0,113										
Respondente 10										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1/5	1/5	1/3	1/5	3	3	1/9	0,049	
FCS 2	5	1	1	1	1/5	3	5	1/2	0,117	
FCS 3	5	1	1	1	1/5	5	5	1/2	0,135	
FCS 4	3	1	1	1	1	5	5	1/2	0,142	
FCS 5	5	5	5	1	1	5	5	1/3	0,227	
FCS 6	1/3	1/3	1/5	1/5	1/5	1	1	1/2	0,037	
FCS 7	1/3	1/5	1/5	1/5	1/5	1	1	1	0,046	
FCS 8	9	2	2	2	2	1	1	1	0,198	
FCS 9	1	1/3	1/5	1/5	1/5	1	1	1	0,050	
Total	29,667	11,067	10,800	6,933	6,200	26,000	27,000	5,444	23,000	1,000
CR= 0,153										
Respondente 11										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1/5	1/5	1/3	1/5	3	3	1/9	0,052	
FCS 2	5	1	1	1	1/5	3	5	1	0,127	
FCS 3	5	1	1	1	1/5	5	5	1	0,146	
FCS 4	3	1	1	1	1	5	5	1	0,159	
FCS 5	5	5	5	1	1	5	5	1	0,256	
FCS 6	1/3	1/3	1/5	1/5	1/5	1	1	1	0,043	
FCS 7	1/3	1/5	1/5	1/5	1/5	1	1	1	0,042	
FCS 8	9	1	1	1	1	1	1	1	0,128	
FCS 9	1	1/3	1/5	1/5	1/5	1	1	1	0,046	
Total	29,667	10,067	9,800	5,933	4,200	25,000	27,000	8,111	23,000	1,000
CR= 0,12										
Respondente 12										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1	2	2	1/6	1/4	1/3	1/3	0,055	
FCS 2	1	1	1	2	1/7	1/2	1/3	1/3	0,054	
FCS 3	1/2	1	1	1	1/7	1/2	1/4	1	0,050	
FCS 4	1/2	1/2	1	1	1/5	1/3	1/3	1/2	0,041	
FCS 5	6	7	7	5	1	4	2	5	0,353	
FCS 6	4	2	2	3	1/4	1	1/3	1	0,107	
FCS 7	3	3	4	3	1/2	3	1	2	0,178	
FCS 8	3	3	1	3	1/5	1	1/2	1	0,098	
FCS 9	2	1	1	2	1/8	1/2	1/3	1	0,064	
Total	21,000	19,500	20,000	22,000	2,727	11,083	5,417	12,000	18,000	1,000
CR= 0,04										
Respondente 13										
FCS 1	FCS 2	FCS 3	FCS 4	FCS 5	FCS 6	FCS 7	FCS 8	FCS 9	Prior.	
FCS 1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,097	
FCS 2	1	1	1	1	1	1	1	1	0,097	
FCS 3	1	1	1	1	1	1	1	1	0,097	
FCS 4	1	1	1	1	1	5	5	5	0,184	
FCS 5	1	1	1	1	1	5	5	5	0,184	
FCS 6	1	1	1	1	1/5	1/5	1	5	0,123	
FCS 7	1	1	1	1	1/5	1/5	1/5	1	0,094	
FCS 8	1	1	1	1	1/5	1/5	1/5	1	0,071	
FCS 9	1	1	1	1	1/5	1/5	1/5	1/5	0,052	
Total	9,000	9,000	9,000	5,800	5,800	14,600	19,400	24,200	29,000	1,000
CR= 0,182										
Respondente 14										
FCS 1</										



Para a obtenção do resultado representativo para o grupo, foi elaborada a matriz apresentada na Tabela 27, onde cada valor da matriz representa um julgamento que é resultado da média geométrica dos julgamentos realizados pelos 17 respondentes. As prioridades dos FCS são apresentadas na Figura 21.

Tabela 27 - Resultados do grupo para cada FCS na Fase 5

	1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	3- Abrangente reengenharia do negócio	4- Adequado papel do líder do projeto	5- Participação e comprometimento do usuário	6- Parceiros com conhecimento e experiência	7- Testes de aceitação do software	8- Bugs do software	9- Confiança entre parceiros do projeto	Prioridade relativa de cada atributo
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	1	1 1/3	1 2/3	1	1	1 1/3	1 1/4	5/6	1 5/7	0,128
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	3/4	1	1 2/7	6/7	1/2	1 1/4	1 1/2	1 1/7	1 4/5	0,108
3- Abrangente reengenharia do negócio	3/5	7/9	1	2/3	2/5	1	1 3/5	1	1 1/6	0,089
4- Adequado papel do líder do projeto	1	1 1/6	1 1/2	1	2/3	1 1/3	1 4/5	1 1/8	1 4/5	0,125
5- Participação e comprometimento do usuário	1	2	2 4/9	1 1/2	1	2 5/6	3 1/2	3	2 4/5	0,216
6- Parceiros com conhecimento e experiência	3/4	4/5	1	3/4	1/3	1	1 3/4	1 1/2	1 1/2	0,098
7- Testes de aceitação do software	4/5	2/3	5/8	5/9	2/7	4/7	1	1 3/5	1 1/3	0,079
8- Bugs do software	1 2/9	7/8	1	8/9	1/3	2/3	5/8	1	1 3/8	0,090
9- Confiança entre parceiros do projeto	3/5	5/9	6/7	5/9	1/3	2/3	3/4	5/7	1	0,067
Total	7,703	9,316	11,333	7,799	4,829	10,672	13,736	11,976	14,501	1,000
CR=	0,017									

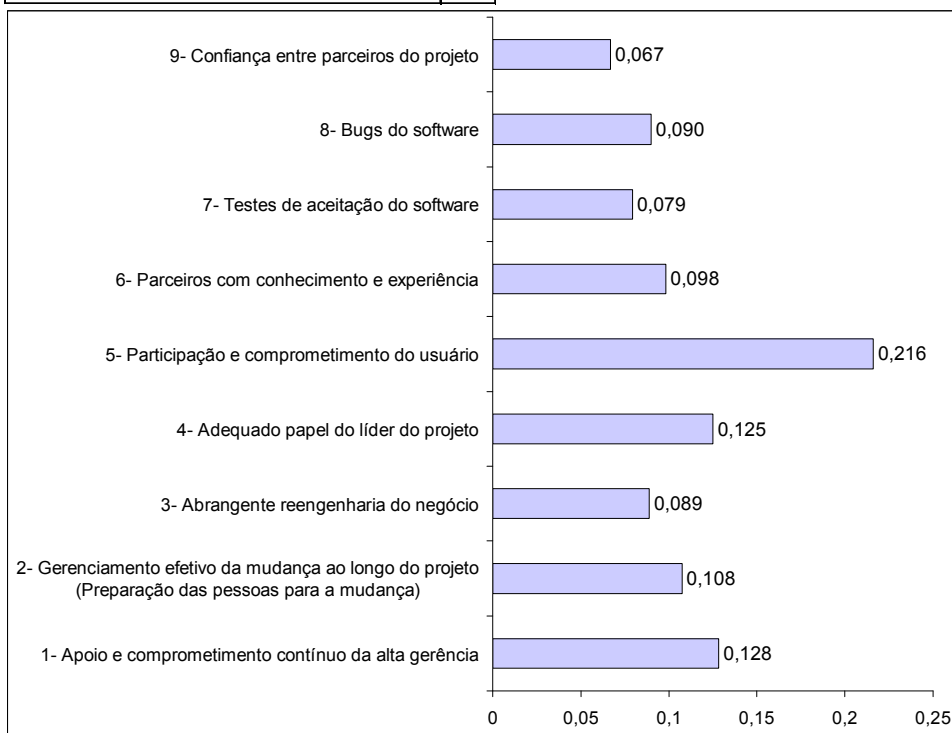


Figura 21 - Prioridades relativas de cada FCS na Fase 5

A Fase 5- Preparação para o *go live, go live* e suporte- é a fase onde ocorre efetivamente a implantação da solução. Para o grupo, o FCS 5- Participação e comprometimento do usuário- valor de prioridade relativa 0,216, é o mais importante nesta fase. O início de funcionamento dos novos *softwares* e processos depende dos usuários, que, nos casos de imprevistos que dificultem a utilização dos sistemas implantados, recorrerão aos canais designados para os serviços de suporte.

O papel da alta e média gerência, garantindo que todas as áreas da empresa estejam alinhadas às atividades de início de operação, justifica o FCS 1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência- em segundo lugar, com valor de prioridade relativa 0,128.

Cabe a liderança do projeto elaborar o planejamento da entrada em operação, juntamente com a orientação dos consultores. Também é de responsabilidade do líder, preparar todos os envolvidos para este início de operação. Isso normalmente é feito por meio de uma comunicação objetiva e eficaz dos detalhes mais significativos do planejamento. Por esta razão, o FCS 4- Adequado papel do líder do projeto- com valor de prioridade relativa 0,125 fica em terceiro lugar.

O FCS 2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)- com valor de prioridade relativa 0,108 fica em quarto lugar. A preparação para o início de operação deve ser feita por meio de um plano de comunicação que atinja os envolvidos, principalmente informando os meios definidos para suporte nos casos de dificuldades.

O FCS 6- Parceiros com conhecimento e experiência- aparece em quinto lugar, com valor de prioridade relativa 0,098, porque cabe aos consultores o aporte de experiência na elaboração do planejamento de entrada em operação.

Em sexto lugar fica o FCS 8- *Bugs do software*- com valor de prioridade relativa 0,090. Isso porque embora testados na fase anterior, o início de operação pode ainda revelar algum problema relacionado aos *softwares* implantados.

Os FCS 3, 7 e 9, na opinião do grupo, são fatores de menos importância para esta fase.

O valor de CR verificado foi de 0,017, indicando que os julgamentos representativos do grupo estão coerentes.

#### 4.7 RESULTADOS DAS PRIORIDADES DOS FCS PARA O SUCESSO DA IMPLANTAÇÃO

A Figura 22 apresenta os três principais FCS para cada fase de implantação. Os valores 1º, 2º, 3º, 4º e 5º para as fases, representam a ordem de importância de cada fase para o sucesso da implantação do projeto. Os valores 1º, 2º, 3º para os FCS, representam a ordem de importância dos mesmos em cada fase.

	1- Preparação do projeto	2- Definição dos processos futuros	3- Configuração do sistema	4- Testes de validação final e treinamento	5- Preparação para go live, go live e suporte
	(1º)	(2º)	(3º)	(4º)	(5º)
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	1º	2º			2º
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)			3º		
3- Abrangente reengenharia do negócio		1º	1º		
4- Adequado papel do líder do projeto	2º				3º
5- Participação e comprometimento do usuário		3º		3º	1º
6- Parceiros com conhecimento e experiência	3º		2º		
7- Testes de aceitação do software				1º	
8- Bugs do software				2º	
9- Confiança entre parceiros do projeto					

Figura 22 - Os três principais FCS nas fases de implantação

Após a obtenção das prioridades dos FCS em cada fase da implantação, o próximo passo foi determinar as prioridades dos FCS para o sucesso da implantação do projeto, conforme procedimento exemplificado no capítulo 3, item 3.3.6 – Obtenção das prioridades compostas dos FCS. Na Tabela 28 estão apresentados os valores das prioridades relativas de cada fase e de cada FCS em cada fase da implantação. Na última coluna estão os valores finais das prioridades relativas de cada FCS, ou seja, das prioridades compostas dos FCS, para o sucesso da implantação do projeto. Na Figura 23 estão apresentados os resultados finais.

Tabela 28 - Resultados do grupo para as prioridades compostas dos FCS

	1- Preparação do projeto	2- Definição dos processos futuros	3- Configuração do sistema	4- Testes de validação final e treinamento	5- Preparação para go live e suporte	Prioridade Composta
	0,357	0,338	0,152	0,095	0,059	
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	0,199	0,150	0,103	0,068	0,128	0,151
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	0,104	0,113	0,130	0,089	0,108	0,110
3- Abrangente reengenharia do negócio	0,137	0,170	0,149	0,085	0,089	0,142
4- Adequado papel do líder do projeto	0,150	0,125	0,108	0,082	0,125	0,127
5- Participação e comprometimento do usuário	0,108	0,132	0,122	0,130	0,216	0,127
6- Parceiros com conhecimento e experiência	0,138	0,127	0,136	0,113	0,098	0,129
7- Testes de aceitação do software	0,047	0,050	0,083	0,192	0,079	0,069
8- Bugs do <i>software</i>	0,037	0,047	0,069	0,163	0,090	0,060
9- Confiança entre parceiros do projeto	0,078	0,086	0,100	0,078	0,067	0,084
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

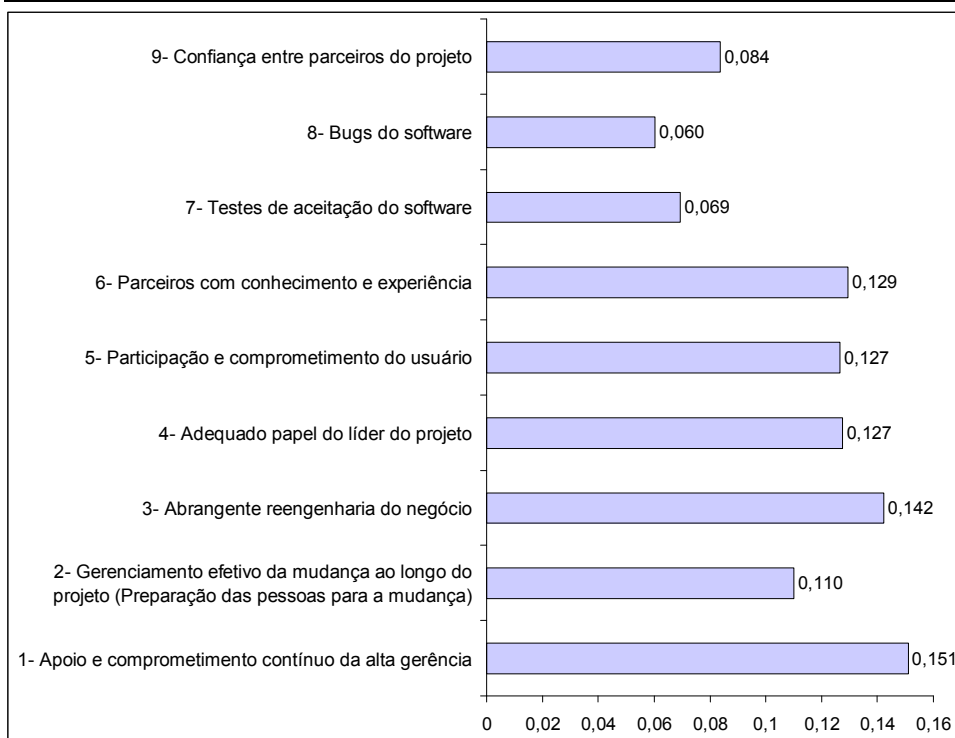


Figura 23 - Prioridades compostas dos FCS para o sucesso da implantação

No resultado representativo do grupo, o FCS 1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência- é o fator mais importante para o sucesso da implantação do projeto, com valor de prioridade relativa 0,151. Contribuiu para este resultado, o fato deste fator ter se destacado como o de maior prioridade relativa na Fase 1- Preparação do projeto, que foi eleita pelo grupo, como a fase mais importante para o sucesso da implantação e por ter ficado em segundo lugar, com valor de prioridade relativa 0,150, na Fase 2- Definição dos processos futuros- eleita como a segunda fase mais

importante para o sucesso da implantação. Nos estudos sobre implantação de sistemas ERP, conduzidos por Esteves e Pastor (2000), o apoio da alta gerência também foi considerado o FCS de maior importância. Conforme citam os autores, alguns FCS identificados em seus estudos são clássicos e podem ser aplicados a outros tipos de implantações. Uma justificativa possível para este fator ser considerado o mais importante, é que a alta e média gerência têm o papel de garantir a alocação dos principais recursos ao projeto. Muitas vezes as pessoas mais indicadas estão atribuídas a outras funções na empresa e cabe a estes gerentes decidir que as mesmas deixem suas atividades para participarem da implantação do projeto. Também atuam nos casos de entraves que ocorrem durante a implantação, quando estes ultrapassam a capacidade de solução da equipe de implantação.

O FCS 3- Abrangente reengenharia do negócio- é o segundo fator mais importante para o sucesso da implantação do projeto, com valor de prioridade relativa 0,142. Este fator obteve o primeiro lugar em importância nas Fases 2- Definição dos processos futuros- e Fase 3- Configuração do sistema- com os valores de prioridade relativa 0,170 e 0,149, respectivamente. Este segundo lugar pode ser justificado uma vez que, caso as mudanças a serem implantadas sejam muito grandes e complexas, existe uma maior probabilidade de insucesso na implantação, especialmente quanto aos prazos, custos e aceitação pelos usuários. Caso os processos desenhados e os requisitos definidos não sejam atendidos pelas funcionalidades padronizadas do *software*, é necessário customizá-lo, o que também pode aumentar o ciclo do projeto e colocar em risco o funcionamento de toda a solução.

Em terceiro lugar aparece o FCS 6- Parceiros com conhecimento e experiência- com valor de prioridade relativa 0,129. Este FCS obteve o seu maior nível de importância na Fase 3- Configuração do sistema- ficando em segundo lugar, com valor de prioridade relativa 0,136. O terceiro lugar é justificado pelo fato de que, na implantação de um sistema, é esperado que a consultoria contratada para executar os serviços de implantação tenha conhecimento e experiência suficientes para conduzir as atividades conforme previsto em contrato e que tragam as melhores práticas e as lições aprendidas de outras implantações, como forma de garantir o sucesso da nova

implantação. Os consultores devem conhecer os *softwares* a serem implantados e dominar a metodologia de implantação a ser utilizada.

Ocupam juntos o quarto lugar o FCS 4- Adequado papel do líder do projeto- e o FCS 5- Participação e comprometimento do usuário- com o mesmo valor de prioridade relativa 0,127. O FCS 4 obteve sua maior importância na Fase 1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência- ficando em segundo lugar, com valor de prioridade relativa 0,150. O quarto lugar para o papel do líder pode ser interpretado como adequado, quando consideradas suas principais responsabilidades. Seu papel inicia juntamente com as primeiras definições do projeto, sendo responsável por conduzir as aquisições de serviços e materiais de infra-estrutura, a escolha e preparação da equipe de implantação, divulgação do projeto, preparação da empresa para absorver as mudanças e o acompanhamento das atividades até a efetiva implantação. O FCS 5 obteve o primeiro lugar entre todos os fatores, na Fase 5- Preparação para o *go live, go live* e suporte- com valor de prioridade relativa 0,216. O quarto lugar, no resultado geral se justifica, uma vez que com a participação dos usuários durante a implantação, mais detalhes poderão ser considerados no desenvolvimento das novas práticas, enriquecendo a solução a ser implantada. Com esta participação os usuários poderão entender mais rapidamente as mudanças e com isso, possíveis resistências aos novos processos e *softwares* poderão ser minimizadas.

Como o FCS 6 apresentou um valor de prioridade relativa (0,129) muito próximo ao valor dos FCS 4 e 5 (0,127), recomenda-se que estes três FCS sejam considerados com o mesmo nível de prioridade relativa.

Em quinto lugar fica o FCS 2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)- valor de prioridade relativa 0,110, indicando que para o grupo, a preparação das pessoas para as mudanças, tem um nível intermediário de importância para o sucesso do projeto.

O FCS 9- Confiança entre parceiros do projeto- fica em sexto lugar, com valor de prioridade relativa 0,084. Este fator obteve níveis de importância bastante próximos em todas as fases do projeto, ficando sempre entre os três últimos fatores mais importantes em cada fase.

Em sétimo lugar fica o FCS 7- Testes de aceitação do *software*- com valor de prioridade relativa 0,069. Apesar desta posição no resultado geral, este fator foi considerado o mais importante na Fase 4- Testes de validação final e treinamento- com valor de prioridade relativa 0,192.

Na última posição, em oitavo lugar, fica o FCS 8- *Bugs do software*- com valor de prioridade relativa 0,060. Este fator obteve o segundo lugar na Fase 4- Testes de validação final e treinamento- denotando que para o grupo, embora seja o de menor importância para o sucesso da implantação do projeto, é muito importante na Fase 4.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 5.1 CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS PROPOSTOS

O objetivo principal definido para esta pesquisa foi a identificação e a priorização dos FCS na implantação do projeto Fábrica Digital, que se desenvolve em uma empresa nacional de grande porte. Os objetivos secundários foram definidos para o atendimento do objetivo principal: desenvolver embasamento teórico sobre a Fábrica Digital e sobre os métodos utilizados, identificar os FCS em projetos de implantação de sistemas ERP, PLM e sistemas de informação em geral, validar os FCS, obter os julgamentos dos FCS por especialistas da empresa e de outras empresas que implantam projetos de Fábrica Digital, definir a prioridade relativa dos FCS para o projeto Fábrica Digital e, por último, apresentar os resultados e as análises dos mesmos.

Desta forma, no capítulo 2- Referencial Teórico- foram apresentadas as referências encontrados na literatura, que embasaram a conceituação da Fábrica Digital e dos métodos FCS, Delphi e AHP.

No capítulo 3- Utilização dos Métodos FCS, Delphi e AHP- foram apresentadas as justificativas para a utilização destes métodos, assim como os passos seguidos na utilização dos mesmos, para a obtenção, validação e priorização dos FCS na implantação do projeto Fábrica Digital.

No capítulo 4- Apresentação e análise dos resultados- foram apresentados os resultados dos julgamentos de cada respondente sobre a importância relativa de cada fase, para o sucesso da implantação do projeto. Após, foram apresentados os resultados representativos dos julgamentos do grupo, obtidos pelo cálculo das médias geométricas dos julgamentos individuais de cada respondente e as análises destes resultados. Em seguida, foram apresentados os resultados dos julgamentos de cada respondente, sobre a importância relativa de cada FCS, em cada fase do projeto. Os resultados representativos do grupo, obtidos também por meio da utilização do cálculo das médias geométricas destes julgamentos individuais, foram apresentados e analisados. Por fim, o resultado final obtido, que foi a identificação do nível de



importância global de cada FCS, ou seja, a priorização de cada FCS para o sucesso da implantação do projeto, também foi apresentado e analisado neste capítulo.

## 5.2 CONCLUSÕES

Alguns resultados desta pesquisa foram incorporados à implantação do projeto na Empresa A e são descritos a seguir.

A participação efetiva dos principais patrocinadores desta empresa e do principal executivo da Empresa D acontece periodicamente, por meio de reuniões de acompanhamento, nas quais é apresentada a situação do projeto e são endereçadas as principais questões, que fogem ao poder de solução da equipe de implantação.

A busca pelas funcionalidades padronizadas do principal *software* se tornou uma constante ao longo da implantação. Antes de qualquer customização, é necessário que a consultoria apresente as funcionalidades recomendadas e as melhores práticas já implantadas em outros projetos. É do entendimento do líder da implantação do projeto que estas recomendações sejam feitas então, por consultores experientes em implantações, conhecedores dos *softwares* a serem implantados e da solução proposta. Este é um pré-requisito que se tornou obrigatório.

A solução final a ser implantada é o resultado do atendimento dos requisitos de negócio previamente definidos pela Empresa A para o projeto e das recomendações da Empresa D. Portanto, os processos a serem implantados devem ser os mais adequados para a Empresa A, sob o ponto de vista das duas empresas.

A metodologia de implantação também é direcionada ao conhecimento e experiência dos consultores, que devem desenvolvê-la e apresentá-la para a equipe de implantação. Uma vez validada pela equipe da Empresa A, as duas empresas devem garantir a sua execução.

Na aplicação do Método Delphi para a obtenção da opinião do grupo, não houve a necessidade da elaboração dos questionários para a terceira rodada. Na devolução dos questionários da segunda rodada, contendo as respostas individuais da primeira rodada e os valores calculados, representativos para o grupo, todos os respondentes mantiveram suas opiniões originais, dadas nos questionários da primeira rodada.

Skulmoski et al. (2007) podem justificar a ocorrência deste fato nesta pesquisa ao afirmarem que enquanto três rodadas do método são mais comuns, rodadas únicas ou duplas também acontecem. Ainda, de acordo com Saaty e Peniwati (2008), a tomada de decisão em grupo não significa que um consenso é sempre alcançado. Afirmam os autores que nem mesmo todos os membros do grupo necessitam estar envolvidos em todos os aspectos da decisão, sendo esperado dos mesmos a aplicação de seus conhecimentos específicos para contribuir com o resultado final. Esse aspecto foi constatado quando alguns respondentes comentaram suas respostas, justificando seus julgamentos com base em suas áreas de atuação e experiências vividas durante a implantação dos projetos em suas empresas. Um exemplo foi o alto nível de importância dado ao FCS 6- Parceiros com conhecimento e experiência- que, de acordo com a análise de um respondente da Empresa B, foi bastante crítico para o andamento da implantação.

### 5.3 PROPOSTAS PARA EXTENSÃO DA PESQUISA

Uma proposta para a extensão dos estudos desenvolvidos nesta pesquisa é a obtenção dos julgamentos das importâncias dos FCS, agrupados para as diferentes funções em uma implantação. Desta forma poderia ser analisado como estes FCS são percebidos durante uma implantação por diretores e gerentes das empresas, líderes de projetos, líderes de equipes, usuários, parceiros de implantação e outros.

Outra proposta é a análise sobre a utilização efetiva dos FCS identificados e priorizados, na implantação de um projeto de Fábrica Digital. Uma vez identificadas implantações deste tipo de projeto já concluídas, que até a presente data não são conhecidas, torna-se possível investigar também se há novas considerações com relação a esta pesquisa. Com a experiência então adquirida pelos especialistas, poderão ser identificados novos FCS, específicos para este tipo de implantação.

Diehl e Tatim (2004) afirmam que uma das mais graves limitações de um estudo de caso é a dificuldade da generalização dos resultados obtidos. Tendo em vista este fato, para a utilização dos resultados desta pesquisa em outras implantações de projeto, recomenda o autor deste trabalho, que sejam analisadas e comparadas as principais

características da implantação da Fábrica Digital e das implantações de interesse, em especial as fases definidas de implantação.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, M. L. F. **Metodologia para verificação do sucesso na implantação de ERP (Enterprise Resources Planning) baseada nos fatores críticos de sucesso - aplicação na indústria mineira**. 2003. 111 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

BRACHT, U.; MASURAT, T. **The Digital Factory between vision and reality**. Computers in Industry 56, p. 325-333, 2005.

CARALLI, R. **The Critical Success Factor Method: Establishing a Foundation for Enterprise Security Management**. CMU/SEI-2004-TR-010. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon, jul. 2004.

CARNEIRO, O. A. C. **Fatores Críticos de Sucesso no lançamento (start-up) de pneus remoldados de automóveis, caminhonetas e seus rebocados leves certificados pelos organismos acreditados pelo INMETRO**. 111 f. 2006. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.

COSTA, H. G. **Auxílio multicritério à decisão: método AHP**. Rio de Janeiro: Abepro, 2006. 94p.

DALTON-TAGGART, R. **The move to digital manufacturing: most companies do it without all the fanfare.(software solutions)**. Tooling & Production, apr. 2005.

DE CARLI, P. C.; DELAMARO, M. C. **Implantação da manufatura digital numa empresa: identificando os fatores críticos de sucesso**. In: XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2007, Foz do Iguaçu. Anais do XXVII ENEGEP. Niterói : Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2007. v. 1. p. 1-10.

DIEHL, A. A.; TATIM, D. C. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.168p.

ESTEVES, J.; PASTOR, J. **Towards the unification of critical success factors for ERP implementations**. In: ANNUAL BIT CONFERENCE, 10., 2000, Manchester. Anais. Manchester: [s.n.], 2000.

GAMBÔA, F. A. R.; CAPUTO, M. S.; BRESCIANI FILHO, E. **Método para gestão de riscos em implementações de sistemas ERP baseado em fatores críticos de sucesso.** Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação, vol.01, no.01, p.44-61. ISSN 1807-1775, set. 2004.

HENDERSON, J. C.; VENKATRAMAN, N. **Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations.** IBM Systems Journal, v. 32, n. 1, p. 4-16, 1993.

HO, W. **Integrated analytic hierarchy process and its applications – A literature review.** European Journal of Operational Research 186 (2008) 211–228, 2007.

KANTER., R.M. **Inovação: os erros clássicos.** Havard Business Review, vol 84, nov, p. 29-39, 2006.

KEEN, P. G. W. **Information technology and the management theory: the fusion map.** IBM Systems Journal, v. 32, n. 1, p. 17-38, jan./feb. 1993

KEIL, M.; CULE, P. E.; LYYTINEN, K.; SCHMIDT, R. C. **A framework for identifying software project Risks.** *Communications of the ACM*, v. 41, Nov. 1998.

KISIEL, R. **Software that designs digital assembly lines gains ground.(technology application).** Automotive News, aug. 2006.

KRASNER, H. **Ensuring E-Business Success by Learning from ERP Failures.** IT Professional, vol. 02, no. 1, p. 22-27, Jan./Feb., 2000.

KUEHN, W. **Digital Factory- Integration of Simulation Enhancing the Product and Production Process Towards Operative Control and Optimisation.** International Journal of Simulation, vol. 7, n. 7, oct. 2006.

LAURINDO, F. J. B. **Tecnologia da Informação: Eficácia nas Organizações.** São Paulo: Futura, 2002. 247p.

LI, Y. **An Intelligent, Knowledge-based Multiple Criteria Decision Making Advisor for Systems Design**. Thesis (Doctor of Philosophy). School of Aerospace Engineering- Georgia Institute of Technology, may 2007.

MATOS, M. M. **Metodologia de análise de impactos após a implementação de sistemas de gestão empresarial**. 2004. 159 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

MCAFEE, A. **Os três mundos da tecnologia da Informação**. Harvard Business Review, vol 84, nov, p. 85-93, 2006.

MILLER, E. **Marrying product and process design: digital manufacturing, a critical element of PLM, ensures that shops stay competitive and profitable (software systems)**. American Machinist, oct. 2005.

MORAES, R. O; LAURINDO, F. J. B. **Um estudo de caso de gestão de portfolio de projetos de tecnologia da informação**. Gestão e Produção, v. 10, n. 3, p. 311-328, 2003.

PAVANI, L. **Usando simulação 3D, a Volkswagen reduziu em 1 milhão de reais os custos de desenvolvimento de novos veículos – e isso é só o começo**. Info Corporate, Editora Abril, ed. 36, set 2007.

PMBOK Guide. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge**. 3.ed. Estados Unidos: PMI, 2004.

PORTER, M. **What is Strategy**. Harvard Business Review, vol 57, nov. / dec., 1996.

QUINTELLA, H. L. M. M.; ROCHA, H. M.; ALVES, M., F. **Projetos de veículos automotores: fatores críticos de sucesso no lançamento**. Revista Produção, v. 15, n. 3, p. 334- 346, set./ mar. 2005.

ROCHA, H. **Fatores Críticos de Sucesso de Start-up de Veículos e a Qualidade (CMMI) no Desenvolvimento de Produtos no Sul Fluminense**. 2005, 353 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.

ROCKART, J. **Chief Executives Define Their Own Data Needs.** Harvard Business Review, vol 57, mar/ apr, p. 81-83, 1979.

ROWE, J. **Digital Factory Within Reach: Modular options mean even SMBs can take advantage of production and manufacturing visualization tools.** Cadalyst Magazine. MCAD Tech News #179, jun 2006.

RUSSO, R. F. S. M.; RUIZ, J. M.; CUNHA, R. P. **Liderança e influência nas fases da gestão de projetos.** Rev. Produção, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 362-375, 2005.

SAATY, T. L. **Decision Making with Dependence and Feedback: the Analytic Network Process.** 2nd edition, Pittsburgh (USA). RWS, 2001.

SAATY, T. L.; PENIWATI, K. **Group Decision Making: Drawing out and Reconciling Differences.** Pittsburgh (USA). RWS, 2008.

SALOMON, V. A. P. **Desempenho da Modelagem do Auxílio à Decisão por Múltiplos Critérios na Análise do Planejamento e Controle da Produção.** 2004, Tese (Doutor em Engenharia), Poli/USP, São Paulo, SP, 2004.

SHIMIZU, T. **Decisão nas Organizações.** 2a. edição. São Paulo: Editora Atlas S. A., 2006. 419p.

SILVA, E. M. **Direcionamento Estratégico da Gestão da Tecnologia da Informação.** 184 f. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SLANSKY, D. **Gaining Competitive Advantage through Digital Manufacturing.** Arc Insights, mar. 2006.

STACKPOLE, B. **Bringing PLM into Focus.** Managing Automation Magazine, apr. 2006.

STEWART, T. A. **Crescimento com processo.** Harvard Business Review, vol 84, jun., p. 34-44, 2006.

SWINK, M. **Building Collaborative Innovation Capability**. Research Technology Management, mar. / apr. 2006.

SKULMOSKI, G. J.; HARTMAN, F. T.; KRAHN, J. **The Delphi Method for Graduate Research**. Journal of Information Technology Education, volume 6, 2007.

TERESKO, J. **Not only safety ...(product lifecycle management digital manufacturing strategy)**. Industry Week, nov. 2006.

TONDALADINNE, S. S.; GURRAM, S.; BACHALA, S. **An Overview of Product Lifecycle Management Implementation Challenges**. Technology Evaluation Centers, jul. 2006.

TONDALADINNE, S. S.; GURRAM, S.; BACHALA, S. **Product Lifecycle Management Challenges: From Solution Evaluation to Kickoff**. Technology Evaluation Centers, jul. 2006.

TORQUATO, P. R. G.; SILVA, G. P. **Tecnologia e estratégia: uma abordagem analítica e prática**. Revista de Administração, São Paulo, v. 35, p. 72-85, jan./mar. 2000.

WAURZYNIAK, P. **Enter the Virtual World. Manufacturing Engineering**. ABI/INFORM Global, p.67, oct, 2007.

WIENER, M. **Critical Success Factors of Offshore Software Development Projects- The perspective of German-Speaking Companies**. DUV, 2006. 326p.

WRIGHT, J. T. C.; GIOVINAZZO, R. A. **DELPHI – Uma Ferramenta de Apoio ao Planejamento Prospectivo**. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v.01, nº12, 2ºtrim. 2000.



**BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

CHAN, Y. E.; REICH, B. H. **IT alignment: what have we learned?** Journal of Information Technology, 22, p. 297-315, 2007.

DAI, Q.; KAUFFMAN, R. J.; MARCH, S. T. **Valuing information technology infrastructures: a growth options approach.** *Information and Technology Management*, v. 8, n. 1, p. 1-17, 1385-951X (Print) 1573-7667 (Online), 2007. Disponível em: <http://www.springerlink.com/content/91kh886449t57871/fulltext.pdf>. Acesso em 07dez2007.

GUERRA, C.; FERREIRA, M. G. G.; HORNBURG, J. E.; FORCELLINI, F. A. **Improving collaboration in the early stages of the product development process.** In: **International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing**, Philadelphia (USA). Proceedings of the 17th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing, 2007.

JARUZELSKI, B.; DEHOFF, K.; BORDIA, R. **Money Isn't Everything. Resilience report strategy + business** **Boss Allen Hamilton**, 2005. Disponível em: <http://www.strategy-business.com/resiliencereport/resilience/rr00027>. Acesso em: 22jan2008.

MASSARANI, M. **A qualidade da comunicação no desenvolvimento de produtos.** In: III Congresso Brasileiro de Gestão e de Desenvolvimento de Produto, Florianópolis, 2001.

MONTEVECHI, J. A. B. **A Influência do Atraso no Desenvolvimento de um Produto na Taxa Interna de Retorno de um Projeto.** In: 3o. Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto, 2001.

MURPHY, T. **Digital Makeover. Ward's AutoWorld.** 2003. Disponível em: [http://wardsautoworld.com/ar/auto\\_digital\\_makeover/](http://wardsautoworld.com/ar/auto_digital_makeover/). Acesso em: 10nov2007.

OLIVEIRA, A.C.; KAMINSKI, P. C. **The development of industrial products in SMEs: paths for technological innovation in the metal-mechanical industry.** In: São Paulo, Brazil. Product: Management & Development - Revista Brasileira de Gestão de Desenvolvimento de Produto, v.5, n.2, p.67 - 75, São Carlos- SP, 2007.

**RAFAELI, L.; MULLER, C. J. Estruturação de um índice consolidado de desempenho utilizando o AHP.** Gest. Prod., vol.14, no.2, p.363-377. ISSN 0104-530X, 2007.

**TERESKO, J. Building PLM's potential: UGS strengthens a new release of its PLM platform with digital manufacturing prowess (Emerging Technologies)(product lifecycle management).** Industry Week, aug. 2005.

## APÊNDICE A – Convite para a participação da pesquisa

Prezado (a) \_\_\_\_\_,

Convido você a participar de uma pesquisa para identificar os níveis de importância de Fatores Críticos de Sucesso (FCS), relacionados ao Projeto Fábrica Digital. Esta pesquisa é direcionada a você e a outros especialistas em implantação de projetos deste tipo. Os FCS já foram levantados de diversas literaturas sobre estudos de implantação de sistemas ERP, PLM e sistemas de informação em geral.

Será utilizado o Método Delphi- método desenvolvido para obter opiniões de especialistas sobre um assunto específico- que tem por princípio o anonimato dos participantes e a busca do consenso das opiniões. Um questionário Excel é enviado pela internet (ou mail interno) para obter as informações desejadas. Os passos do método são:

- 1- O coordenador da pesquisa envia o questionário aos especialistas;
- 2- Os especialistas respondem as perguntas e devolvem o questionário ao coordenador da pesquisa;
- 3- As respostas de todos os participantes são analisadas e agrupadas;
- 4- Novamente o questionário é enviado aos especialistas, agora com os resultados, para que conheçam as opiniões dos demais e possam rever alguma opinião dada;
- 5- Os especialistas devolvem o questionário ao coordenador da pesquisa com (ou sem) alteração de opiniões;
- 6- Nova análise é feita e, se houver consenso ou for atingido um nível satisfatório de informações o processo é encerrado. Caso contrário, repete-se os passo 4,5 e 6. Em geral o processo é encerrado na segunda rodada, sendo raras as necessidades de uma terceira rodada;
- 7- Os resultados finais são divulgados a todos os participantes. Os nomes dos participantes não são divulgados.

Segue anexo o questionário. São 7 planilhas:

- A 1ª. planilha (INSTRUÇÕES) dá as instruções necessárias para as respostas e contém um exemplo de resposta. Não precisa ser preenchida.
- A 2ª. planilha (Fase x Fase) se refere à importância relativa de 5 fases relevantes da implantação do Projeto Fábrica Digital, frente ao sucesso da sua implantação.
- As outras 5 planilhas (FCS x Fase1, FCS x Fase2, FCS x Fase3, FCS x Fase4 e FCS x Fase5) se referem à importância relativa de 9 FCS, durante cada uma das fases relevantes do projeto de implantação.

Estima-se um tempo de aproximadamente 40 min para as respostas às 6 planilhas.

Favor enviar o questionário respondido até dia 14/fev/2008.

Obrigado.

## APÊNDICE B – RODADA UM: INSTRUÇÕES E EXEMPLO PARA O PREENCHIMENTO DAS PLANILHAS

Instruções:

1- Na TABELA 1, dê seu julgamento sobre a importância relativa de cada fase relevante do projeto Fábrica Digital em relação as outras fases, considerando o objetivo descrito nesta tabela. Os valores de julgamento a serem utilizados estão na escala de comparação ao lado. São valores inteiros ou fracionados como 1, 2, 5, 7, 1/2, 1/5, 1/7 etc. Segundo o criador deste método de julgamentos, Thomas Saaty, todo julgamento apresenta certo grau de "coerência". Esta coerência é entendida pelo exemplo: "Prefiro maçã à pera e pera à uva. Logo, não posso preferir uva à maçã". Saaty criou então, a razão de coerência (CR), que nos orienta nos julgamentos. Se  $CR < 0,20$  os julgamentos estão coerentes. Após preencher a Tabela 1, verifique se o valor obtido para CR é  $< 0,20$ . Caso não seja, favor rever os julgamentos.

2- As descrições das Fases do Projeto estão na TABELA 2 abaixo.

3- A TABELA 1 desta planilha é um exemplo. A comparação sempre é iniciada pela fase em uma linha da tabela e encontra a outra fase em uma coluna da tabela. Assim, neste exemplo, temos:

A Fase 1 tem um nível de importância 3 em relação à Fase 2, 5 em relação à Fase 4 e 7 em relação à Fase 5.

A Fase 1 tem um nível de importância 1/5 em relação à Fase 3. Isso quer dizer que a Fase 3 tem um nível de importância 5 em relação à Fase 1.

A razão de coerência CR obtida foi de 0,062, que é menor que 0,20. Portanto, os julgamentos são considerados coerentes.

4- Os campos cinzas não precisam ser preenchidos porque representam os inversos dos julgamentos correspondentes a serem preenchidos nos campos brancos.

5- Agora, dê seu julgamento na planilha Fase x Fase.

<b>EXEMPLO TABELA 1 Fase x Fase</b> <b>Objetivo: Obter sucesso na implantação do Projeto Fábrica Digital com relação ao escopo, prazo, custo e qualidade</b>						<i>Escala de comparação</i>		
	1- Preparação do projeto	2- Definição dos processos futuros	3- Configuração do sistema	4- Testes de validação final e treinamento	5- Preparação para go live, go live e suporte	Valor	Descrição	Explicação
	1- Preparação do projeto	1	3	1/5	5	7	1	<i>Igual importância</i>
2- Definição dos processos futuros	1/3	1	1/7	3	5	3	<i>Fraca importância</i>	<i>O julgamento é levemente a favor de um elemento sobre o outro</i>
3- Configuração do sistema	5	7	1	7	9	5	<i>Forte importância</i>	<i>O julgamento é fortemente a favor de um elemento</i>
4- Testes de validação final e treinamento	1/5	1/3	1/7	1	2	7	<i>Muito Forte importância</i>	<i>O julgamento é extremamente forte a favor de um elemento</i>
5- Preparação para go live, go live e suporte	1/7	1/5	1/9	1/2	1	9	<i>Absoluta importância</i>	<i>A evidência a favor de um elemento é a maior ordem de afirmação</i>
						2,4,6,8	<i>Importâncias intermediárias a dois valores adjacentes</i>	<i>Valores intermediários para ajustar a coerência entre julgamentos</i>
<p><i>Obs: Os valores 1/3, 1/5, 1/7 etc (valores recíprocos aos valores da tabela acima) também devem ser usados. Por exemplo, se o nível de importância da Fase 2 em relação à Fase 3 é 1/7, significa que o nível de importância da Fase 3 em relação à Fase 2 é 7.</i></p>								

CR= 0,062
-----------

<b>TABELA 2- Fases do Projeto</b>	
1- Preparação do projeto	Esta fase contempla as definições iniciais do projeto como planejamento geral, cronograma, escopo, objetivos, requisitos de negócio, parceiros, equipes, papéis e responsabilidades, sistemas e ambientes de sistemas. Nesta fase são aprovadas as aquisições mais significativas de sistemas, hardwares e serviços. Também são iniciados os treinamentos para a equipe do projeto.
2- Definição dos processos futuros	Nesta fase é feito o mapeamento dos processos "as is", dos principais problemas, das oportunidades, dos requisitos funcionais e de processos. Os parceiros (consultores) recomendam as melhores práticas a serem seguidas. São levantados os "gaps funcionais" e definidos os planos de mitigação destes "gaps". Também são identificadas as interfaces com os sistemas legados. O produto final desta fase é a definição dos processos futuros.
3- Configuração do sistema	Nesta fase o sistema é configurado conforme os processos futuros e requisitos definidos na fase anterior. Os sistemas complementares e interfaces, caso existam, também são construídos. Documenta-se a configuração construída.
4- Testes de validação final e treinamento	Nesta fase são realizados os testes de integração da solução construída. O atendimento dos requisitos de negócios é validado. Toda a solução definida na fase de definição dos processos futuros (fase 2) são testadas de forma integrada. Também têm início o treinamento dos usuários e o carregamento dos dados dos sistemas antigos para os sistemas novos.
5- Preparação para go live, go live e suporte	Nesta fase é planejado o início de operação da nova solução nos novos sistemas e com os novos processos. São desligados os sistemas antigos e acionados os sistemas novos. Equipes de suporte da Empresa e da consultoria são preparadas para dar o suporte pós-implantação.

## APÊNDICE C – RODADA UM: PLANILHA FASE X FASE

Instruções:  
 1- Após ter lido as instruções da planilha INSTRUÇÕES, dê seu julgamento para as fases do Projeto Fábrica Digital, com relação ao objetivo na TABELA 1.  
 2- Ao terminar, vá para a planilha FCS x Fase 1.

TABELA 1 Fase x Fase Objetivo: Obter sucesso na implantação do Projeto Fábrica Digital com relação ao escopo, prazo, custo e qualidade	1- Preparação do projeto	2- Definição dos processos futuros	3- Configuração do sistema	4- Testes de validação final e treinamento	5- Preparação para go live, go live e suporte	Escala de comparação		
						Valor	Descrição	Explicação
1- Preparação do projeto	1					1	Igual importância	Dois elementos contribuem igualmente para o objetivo
2- Definição dos processos futuros		1				3	Fraca importância	O julgamento é levemente a favor de um elemento sobre o outro
3- Configuração do sistema			1			5	Forte importância	O julgamento é fortemente a favor de um elemento
4- Testes de validação final e treinamento				1		7	Muito Forte importância	O julgamento é extremamente forte a favor de um elemento
5- Preparação para go live, go live e suporte					1	9	Absoluta importância	A evidência a favor de um elemento é da maior ordem de afirmação
						2,4,6,8	Importâncias intermediárias a dois valores adjacentes	Valores intermediários para ajustar a coerência entre julgamentos
Obs: Os valores 1/3, 1/5, 1/7 etc (valores recíprocos aos valores da tabela acima) também devem ser usados. Por exemplo, se o nível de importância da Fase 2 em relação à Fase 3 é 1/7, significa que o nível de importância da Fase 3 em relação à Fase 2 é 7.								

CR=

TABELA 2- Fases do Projeto	
1- Preparação do projeto	Esta fase contempla as definições iniciais do projeto como planejamento geral, cronograma, escopo, objetivos, requisitos de negócio, parceiros, equipes, papéis e responsabilidades, sistemas e ambientes de sistemas. Nesta fase são aprovadas as aquisições mais significativas de sistemas, hardwares e serviços. Também são iniciados os treinamentos para a equipe do projeto.
2- Definição dos processos futuros	Nesta fase é feito o mapeamento dos processos "as is", dos principais problemas, das oportunidades, dos requisitos funcionais e de processos. Os parceiros (consultores) recomendam as melhores práticas a serem seguidas. São levantados os "gaps funcionais" e definidos os planos de mitigação destes "gaps". Também são identificadas as interfaces com os sistemas legados. O produto final desta fase é a definição dos processos futuros.
3- Configuração do sistema	Nesta fase o sistema é configurado conforme os processos futuros e requisitos definidos na fase anterior. Os sistemas complementares e interfaces, caso existam, também são construídos. Documenta-se a configuração construída.
4- Testes de validação final e treinamento	Nesta fase são realizados os testes de integração da solução construída. O atendimento dos requisitos de negócios é validado. Toda a solução definida na fase de definição dos processos futuros (fase 2) são testadas de forma integrada. Também têm início o treinamento dos usuários e o carregamento dos dados dos sistemas antigos para os sistemas novos.
5- Preparação para go live, go live e suporte	Nesta fase é planejado o início de operação da nova solução nos novos sistemas e com os novos processos. São desligados os sistemas antigos e acionados os sistemas novos. Equipes de suporte da Empresa e da consultoria são preparadas para dar o suporte pós-implantação.

## APÊNDICE D – RODADA UM: PLANILHA FCS X FASE 1

**Instruções:**

- 1- Após ter lido as instruções da planilha INSTRUÇÕES, dê seu julgamento para os FCS na TABELA 1, considerando a importância relativa destes FCS somente na Fase 1- Preparação do Projeto.  
 2- As descrições dos FCS estão na TABELA 2 abaixo. A descrição da Fase 1 está na TABELA 1.  
 3- Ao terminar, vá para a planilha FCS x Fase 2.

TABELA 1 FCS x Fase 1 Fase1- Preparação do projeto <small>(Esta fase contempla as definições iniciais do projeto como planejamento geral, cronograma, escopo, objetivos, requisitos de negócio, parceiros, equipes, papéis e responsabilidades, sistemas e ambientes de sistemas. Nesta fase são aprovadas as aquisições mais significativas de sistemas, hardwares e serviços. Também são iniciados os treinamentos para a equipe do projeto.)</small>	Escala de comparação									
	1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	3- Abrangente reengenharia do negócio	4- Adequado papel do líder do projeto	5- Participação e comprometimento do usuário	6- Parceiros com conhecimento e experiência	7- Testes de aceitação do software	8- Bugs do software	9- Confiança entre parceiros do projeto	
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	1									
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)		1								
3- Abrangente reengenharia do negócio			1							
4- Adequado papel do líder do projeto				1						
5- Participação e comprometimento do usuário					1					
6- Parceiros com conhecimento e experiência						1				
7- Testes de aceitação do software							1			
8- Bugs do software								1		
9- Confiança entre parceiros do projeto									1	

Escala de comparação		
Valor	Descrição	Explicação
1	Igual importância	Dois elementos contribuem igualmente para o objetivo
3	Fraca importância	O julgamento é levemente a favor de um elemento sobre o outro
5	Forte importância	O julgamento é fortemente a favor de um elemento
7	Muito Forte importância	O julgamento é extremamente forte a favor de um elemento
9	Absoluta importância	A evidência a favor de um elemento é da maior ordem de afirmação
2,4,6,8	Importâncias intermediárias a dois valores adjacentes	Valores intermediários para ajustar a coerência entre julgamentos

Obs: Os valores 1/3, 1/5, 1/7 etc (valores recíprocos aos valores da tabela acima) também devem ser usados. Por exemplo, se o nível de importância do FCS 1 em relação ao FCS 3 é 1/7, significa que o nível de importância do FCS 3 em relação ao FCS 1 é 7.

CR=

TABELA 2- Fatores Críticos de Sucesso	
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	Refere-se ao envolvimento dos patrocinadores do projeto e da alta e média direção da Empresa. Este apoio contínuo tem por finalidade: 1- Garantir que os objetivos do projeto estejam alinhados aos objetivos da Empresa; 2- Garantir recursos importantes para o projeto; 3- Remover os obstáculos durante a realização do projeto.
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	Refere-se ao treinamento da equipe do projeto, do suporte técnico e dos usuários finais. Está associado à preparação das pessoas para a nova forma de trabalhar, com novos conceitos, sistemas e processos, evitando-se resistências à mudanças. Considera o planejamento e a execução de um plano de comunicação.
3- Abrangente reengenharia do negócio	Refere-se ao impacto gerado pelo nível de customização do sistema e pela busca contínua e desgastante de soluções ótimas, ao invés de soluções boas. Refere-se também aos impactos observados na implantação devido ao tamanho e complexidade das soluções pretendidas.
4- Adequado papel do líder do projeto	Refere-se à: 1- Elaboração da documentação da visão do projeto (Planejamento, escopo, objetivos, requisitos, organização, papéis e responsabilidades); 2- Composição adequada do time do projeto, com tomadores de decisão capacitados e autorizados e com pessoas que conheçam os sistemas legados; 3- Gerenciamento do escopo do projeto; 4- Desenvolvimento do projeto baseado em "milestones" (Questões comerciais com parceiros atreladas ao cumprimento de etapas). 5- Equipe do projeto motivada; 6- Infra-estrutura e instalações para o projeto (Salas, computadores, redes); 7- Conhecimento do software (Equipe do projeto com conhecimento do software).
5- Participação e comprometimento do usuário	Refere-se ao nível de dedicação do usuário com relação às atividades do projeto e ao nível de comprometimento quanto à utilização das novas soluções.
6- Parceiros com conhecimento e experiência	Refere-se à: 1- Estratégia de implementação do projeto (Planejamento, entrada em operação, suporte); 2- Adequada versão do software; 3- Adequada configuração do software; 4- Arquitetura técnica/ performance adequados; 5- Utilização apropriada dos consultores (Como, quando, quantos).
7- Testes de aceitação do software	Refere-se aos testes finais de aceitação de toda a solução desenhada e construída, em ambiente de testes. Nestes testes, o principal aspecto a ser observado é o funcionamento da solução completa, integrando todas as novas atividades.
8- Bugs do software	Refere-se aos problemas de funcionamento inerentes ao sistema adquirido, como por exemplo a incompatibilidade de funcionamento com outros sistemas, ou com as versões dos mesmos.
9- Confiança entre parceiros do projeto	Refere-se ao nível de confiança entre os integrantes da equipe de implantação da Empresa e as equipes prestadoras de serviços, normalmente de consultoria de implantação.

## APÊNDICE E – RODADA UM: PLANILHA FCS x FASE 2

Instruções:  
 1- Após ter lido as instruções da planilha INSTRUÇÕES, dê seu julgamento para os FCS na TABELA 1, considerando a importância relativa destes FCS somente na Fase 2- Definição dos processos futuros.  
 2- As descrições dos FCS estão na TABELA 2 abaixo. A descrição da Fase 2 está na TABELA 1.  
 3- Ao terminar, vá para a planilha FCS x Fase 3.

TABELA 1 FCS x Fase 2 Fase 2- Definição dos processos futuros (Nesta fase é feito o mapeamento dos processos "as is", dos principais problemas, das oportunidades, dos requisitos funcionais e de processos. Os parceiros (consultores) recomendam as melhores práticas a serem seguidas. São levantados os "gaps funcionais" e definidos os planos de mitigação destes "gaps". Também são identificadas as interfaces com os sistemas legados. O produto final desta fase é a definição dos processos futuros.)	1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	3- Abrangente reengenharia do negócio	4- Adequado papel do líder do projeto	5- Participação e comprometimento do usuário	6- Parceiros com conhecimento e experiência	7- Testes de aceitação do software	8- Bugs do software	9- Confiança entre parceiros do projeto	
	1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	1								
	2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)		1							
3- Abrangente reengenharia do negócio			1							
4- Adequado papel do líder do projeto				1						
5- Participação e comprometimento do usuário					1					
6- Parceiros com conhecimento e experiência						1				
7- Testes de aceitação do software							1			
8- Bugs do software								1		
9- Confiança entre parceiros do projeto									1	

Escala de comparação		
Valor	Descrição	Explicação
1	Igual importância	Dois elementos contribuem igualmente para o objetivo
3	Fraca importância	O julgamento é levemente a favor de um elemento sobre o outro
5	Forte importância	O julgamento é fortemente a favor de um elemento
7	Muito Forte importância	O julgamento é extremamente forte a favor de um elemento
9	Absoluta importância	A evidência a favor de um elemento é da maior ordem de afirmação
2,4,6,8	Importâncias intermediárias a dois valores adjacentes	Valores intermediários para ajustar a coerência entre julgamentos

Obs: Os valores 1/3, 1/5, 1/7 etc (valores recíprocos aos valores da tabela acima) também devem ser usados. Por exemplo, se o nível de importância do FCS 1 em relação ao FCS 3 é 1/7, significa que o nível de importância do FCS 3 em relação ao FCS 1 é 7.

CR=
-----

TABELA 2- Fatores Críticos de Sucesso	
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	Refere-se ao envolvimento dos patrocinadores do projeto e da alta e média direção da Empresa. Este apoio contínuo tem por finalidade: 1- Garantir que os objetivos do projeto estejam alinhados aos objetivos da Empresa; 2- Garantir recursos importantes para o projeto; 3- Remover os obstáculos durante a realização do projeto.
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	Refere-se ao treinamento da equipe do projeto, do suporte técnico e dos usuários finais. Está associado à preparação das pessoas para a nova forma de trabalhar, com novos conceitos, sistemas e processos, evitando-se resistências à mudanças. Considera o planejamento e a execução de um plano de comunicação.
3- Abrangente reengenharia do negócio	Refere-se ao impacto gerado pelo nível de customização do sistema e pela busca contínua e desgastante de soluções ótimas, ao invés de soluções boas. Refere-se também aos impactos observados na implantação devido ao tamanho e complexidade das soluções pretendidas.
4- Adequado papel do líder do projeto	Refere-se a: 1- Elaboração da documentação da visão do projeto (Planejamento, escopo, objetivos, requisitos, organização, papéis e responsabilidades); 2- Composição adequada do time do projeto, com tomadores de decisão capacitados e autorizados e com pessoas que conheçam os sistemas legados; 3- Gerenciamento do escopo do projeto; 4- Desenvolvimento do projeto baseado em "milestones" (Questões comerciais com parceiros atreladas ao cumprimento de etapas). 5- Equipe do projeto motivada; 6- Infra-estrutura e instalações para o projeto (Salas, computadores, redes); 7- Conhecimento do software (Equipe do projeto com conhecimento do software).
5- Participação e comprometimento do usuário	Refere-se ao nível de dedicação do usuário com relação às atividades do projeto e ao nível de comprometimento quanto à utilização das novas soluções.
6- Parceiros com conhecimento e experiência	Refere-se a: 1- Estratégia de implementação do projeto (Planejamento, entrada em operação, suporte); 2- Adequada versão do software; 3- Adequada configuração do software; 4- Arquitetura técnica/ performance adequados; 5- Utilização apropriada dos consultores (Como, quando, quantos).
7- Testes de aceitação do software	Refere-se aos testes finais de aceitação de toda a solução desenhada e construída, em ambiente de testes. Nestes testes, o principal aspecto a ser observado é o funcionamento da solução completa, integrando todas as novas atividades.
8- Bugs do software	Refere-se aos problemas de funcionamento inerentes ao sistema adquirido, como por exemplo a incompatibilidade de funcionamento com outros sistemas, ou com as versões dos mesmos.
9- Confiança entre parceiros do projeto	Refere-se ao nível de confiança entre os integrantes da equipe de implantação da Empresa e as equipes prestadoras de serviços, normalmente de consultoria de implantação.

## APÊNDICE F – RODADA UM: PLANILHA FCS X FASE 3

Instruções:  
 1- Após ter lido as instruções da planilha INSTRUÇÕES, dê seu julgamento para os FCS na TABELA 1, considerando a importância relativa destes FCS somente na Fase 3- Configuração do sistema.  
 2- As descrições dos FCS estão na TABELA 2 abaixo. A descrição da Fase 3 está na TABELA 1.  
 3- Ao terminar, vá para a planilha FCS x Fase 4.

TABELA 1 FCS x Fase 3 Fase 3- Configuração do sistema <small>(Nesta fase o sistema é configurado conforme os processos futuros e requisitos definidos na fase anterior. Os sistemas complementares e interfaces, caso existam, também são construídos. Documenta-se a configuração construída.)</small>	1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	3- Abrangente reengenharia do negócio	4- Adequado papel do líder do projeto	5- Participação e comprometimento do usuário	6- Parceiros com conhecimento e experiência	7- Testes de aceitação do software	8- Bugs do software	9- Confiança entre parceiros do projeto
	1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	1							
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)		1							
3- Abrangente reengenharia do negócio			1						
4- Adequado papel do líder do projeto				1					
5- Participação e comprometimento do usuário					1				
6- Parceiros com conhecimento e experiência						1			
7- Testes de aceitação do software							1		
8- Bugs do software								1	
9- Confiança entre parceiros do projeto									1

Escala de comparação		
Valor	Descrição	Explicação
1	Igual importância	Dois elementos contribuem igualmente para o objetivo
3	Fraca importância	O julgamento é levemente a favor de um elemento sobre o outro
5	Forte importância	O julgamento é fortemente a favor de um elemento
7	Muito Forte importância	O julgamento é extremamente forte a favor de um elemento
9	Absoluta importância	A evidência a favor de um elemento é da maior ordem de afirmação
2,4,6,8	Importâncias intermediárias a dois valores adjacentes	Valores intermediários para ajustar a coerência entre julgamentos

Obs: Os valores 1/3, 1/5, 1/7 etc (valores recíprocos aos valores da tabela acima) também devem ser usados. Por exemplo, se o nível de importância do FCS 1 em relação ao FCS 3 é 1/7, significa que o nível de importância do FCS 3 em relação ao FCS 1 é 7.

CR=

TABELA 2- Fatores Críticos de Sucesso	
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	Refere-se ao envolvimento dos patrocinadores do projeto e da alta e média direção da Empresa. Este apoio contínuo tem por finalidade: 1- Garantir que os objetivos do projeto estejam alinhados aos objetivos da Empresa; 2- Garantir recursos importantes para o projeto; 3- Remover os obstáculos durante a realização do projeto.
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	Refere-se ao treinamento da equipe do projeto, do suporte técnico e dos usuários finais. Está associado à preparação das pessoas para a nova forma de trabalhar, com novos conceitos, sistemas e processos, evitando-se resistências à mudanças. Considera o planejamento e a execução de um plano de comunicação.
3- Abrangente reengenharia do negócio	Refere-se ao impacto gerado pelo nível de customização do sistema e pela busca contínua e desgastante de soluções ótimas, ao invés de soluções boas. Refere-se também aos impactos observados na implantação devido ao tamanho e complexidade das soluções pretendidas.
4- Adequado papel do líder do projeto	Refere-se à: 1- Elaboração da documentação da visão do projeto (Planejamento, escopo, objetivos, requisitos, organização, papéis e responsabilidades); 2- Composição adequada do time do projeto, com tomadores de decisão capacitados e autorizados e com pessoas que conheçam os sistemas legados; 3- Gerenciamento do escopo do projeto; 4- Desenvolvimento do projeto baseado em "milestones" (Questões comerciais com parceiros atreladas ao cumprimento de etapas). 5- Equipe do projeto motivada; 6- Infra-estrutura e instalações para o projeto (Salas, computadores, redes); 7- Conhecimento do software (Equipe do projeto com conhecimento do software).
5- Participação e comprometimento do usuário	Refere-se ao nível de dedicação do usuário com relação às atividades do projeto e ao nível de comprometimento quanto à utilização das novas soluções.
6- Parceiros com conhecimento e experiência	Refere-se à: 1- Estratégia de implementação do projeto (Planejamento, entrada em operação, suporte); 2- Adequada versão do software; 3- Adequada configuração do software; 4- Arquitetura técnica/ performance adequados; 5- Utilização apropriada dos consultores (Como, quando, quantos).
7- Testes de aceitação do software	Refere-se aos testes finais de aceitação de toda a solução desenhada e construída, em ambiente de testes. Nestes testes, o principal aspecto a ser observado é o funcionamento da solução completa, integrando todas as novas atividades.
8- Bugs do software	Refere-se aos problemas de funcionamento inerentes ao sistema adquirido, como por exemplo a incompatibilidade de funcionamento com outros sistemas, ou com as versões dos mesmos.
9- Confiança entre parceiros do projeto	Refere-se ao nível de confiança entre os integrantes da equipe de implantação da Empresa e as equipes prestadoras de serviços, normalmente de consultoria de implantação.



## APÊNDICE G – RODADA UM: PLANILHA FCS X FASE 4

**Instruções:**

- 1- Após ter lido as instruções da planilha INSTRUÇÕES, dê seu julgamento para os FCS na TABELA 1, considerando a importância relativa destes FCS somente na Fase 4- Testes de validação final e treinamento.
- 2- As descrições dos FCS estão na TABELA 2 abaixo. A descrição da Fase 4 está na TABELA 1.
- 3- Ao terminar, vá para a planilha FCS x Fase 5.

<b>TABELA 1</b> <b>FCS x Fase 4</b> <b>Fase 4- Testes de validação final e treinamento</b> <small>(Nesta fase são realizados os testes de integração da solução construída. O atendimento dos requisitos de negócios é validado. Toda a solução definida na fase de definição dos processos futuros (fase 2) são testadas de forma integrada. Também têm início o treinamento dos usuários e o carregamento dos dados dos sistemas antigos para os sistemas novos.)</small>	Escala de comparação										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	1										
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)		1									
3- Abrangente reengenharia do negócio			1								
4- Adequado papel do líder do projeto				1							
5- Participação e comprometimento do usuário					1						
6- Parceiros com conhecimento e experiência						1					
7- Testes de aceitação do software							1				
8- Bugs do software								1			
9- Confiança entre parceiros do projeto									1		

Valor	Descrição	Explicação
1	<i>Igual importância</i>	<i>Dois elementos contribuem igualmente para o objetivo</i>
3	<i>Fraca importância</i>	<i>O julgamento é levemente a favor de um elemento sobre o outro</i>
5	<i>Forte importância</i>	<i>O julgamento é fortemente a favor de um elemento</i>
7	<i>Muito Forte importância</i>	<i>O julgamento é extremamente forte a favor de um elemento</i>
9	<i>Absoluta importância</i>	<i>A evidência a favor de um elemento é da maior ordem de afirmação</i>
2,4,6,8	<i>Importâncias intermediárias a dois valores adjacentes</i>	<i>Valores intermediários para ajustar a coerência entre julgamentos</i>

Obs: Os valores 1/3, 1/5, 1/7 etc (valores recíprocos aos valores da tabela acima) também devem ser usados. Por exemplo, se o nível de importância do FCS 1 em relação ao FCS 3 é 1/7, significa que o nível de importância do FCS 3 em relação ao FCS 1 é 7.

CR=
-----

TABELA 2- Fatores Críticos de Sucesso	
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	Refere-se ao envolvimento dos patrocinadores do projeto e da alta e média direção da Empresa. Este apoio contínuo tem por finalidade: 1- Garantir que os objetivos do projeto estejam alinhados aos objetivos da Empresa; 2- Garantir recursos importantes para o projeto; 3- Remover os obstáculos durante a realização do projeto.
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	Refere-se ao treinamento da equipe do projeto, do suporte técnico e dos usuários finais. Está associado à preparação das pessoas para a nova forma de trabalhar, com novos conceitos, sistemas e processos, evitando-se resistências à mudanças. Considera o planejamento e a execução de um plano de comunicação.
3- Abrangente reengenharia do negócio	Refere-se ao impacto gerado pelo nível de customização do sistema e pela busca contínua e desgastante de soluções ótimas, ao invés de soluções boas. Refere-se também aos impactos observados na implantação devido ao tamanho e complexidade das soluções pretendidas.
4- Adequado papel do líder do projeto	Refere-se à: 1- Elaboração da documentação da visão do projeto (Planejamento, escopo, objetivos, requisitos, organização, papéis e responsabilidades); 2- Composição adequada do time do projeto, com tomadores de decisão capacitados e autorizados e com pessoas que conheçam os sistemas legados; 3- Gerenciamento do escopo do projeto; 4- Desenvolvimento do projeto baseado em "milestones" (Questões comerciais com parceiros atreladas ao cumprimento de etapas). 5- Equipe do projeto motivada; 6- Infra-estrutura e instalações para o projeto (Salas, computadores, redes); 7- Conhecimento do software (Equipe do projeto com conhecimento do software).
5- Participação e comprometimento do usuário	Refere-se ao nível de dedicação do usuário com relação às atividades do projeto e ao nível de comprometimento quanto à utilização das novas soluções.
6- Parceiros com conhecimento e experiência	Refere-se à: 1- Estratégia de implementação do projeto (Planejamento, entrada em operação, suporte); 2- Adequada versão do software; 3- Adequada configuração do software; 4- Arquitetura técnica/ performance adequados; 5- Utilização apropriada dos consultores (Como, quando, quantos).
7- Testes de aceitação do software	Refere-se aos testes finais de aceitação de toda a solução desenhada e construída, em ambiente de testes. Nestes testes, o principal aspecto a ser observado é o funcionamento da solução completa, integrando todas as novas atividades.
8- Bugs do software	Refere-se aos problemas de funcionamento inerentes ao sistema adquirido, como por exemplo a incompatibilidade de funcionamento com outros sistemas, ou com as versões dos mesmos.
9- Confiança entre parceiros do projeto	Refere-se ao nível de confiança entre os integrantes da equipe de implantação da Empresa e as equipes prestadoras de serviços, normalmente de consultoria de implantação.

## APÊNDICE H – RODADA UM: PLANILHA FCS X FASE 5

Instruções:  
 1- Após ter lido as instruções da planilha INSTRUÇÕES, dê seu julgamento para os FCS na TABELA 1, considerando a importância relativa destes FCS somente na Fase 5- Preparação para go live, go live e suporte.  
 2- As descrições dos FCS estão na TABELA 2 abaixo. A descrição da Fase 5 está na TABELA 1.  
 3- Ao terminar, devolva o arquivo preenchido por e-mail.

TABELA 1 FCS x Fase 5 Fase 5- Preparação para go live, go live e suporte (Nesta fase é planejado o início de operação da nova solução nos novos sistemas e com os novos processos. São desligados os sistemas antigos e acionados os sistemas novos. Equipes de suporte da Empresa e da consultoria são preparadas para dar o suporte pós-implantação.)	Escala de comparação									
	1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	3- Abrangente reengenharia do negócio	4- Adequado papel do líder do projeto	5- Participação e comprometimento do usuário	6- Parceiros com conhecimento e experiência	7- Testes de aceitação do software	8- Bugs do software	9- Confiança entre parceiros do projeto	
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	1									
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)		1								
3- Abrangente reengenharia do negócio			1							
4- Adequado papel do líder do projeto				1						
5- Participação e comprometimento do usuário					1					
6- Parceiros com conhecimento e experiência						1				
7- Testes de aceitação do software							1			
8- Bugs do software								1		
9- Confiança entre parceiros do projeto									1	

CR=

TABELA 2- Fatores Críticos de Sucesso	
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	Refere-se ao envolvimento dos patrocinadores do projeto e da alta e média direção da Empresa. Este apoio contínuo tem por finalidade: 1- Garantir que os objetivos do projeto estejam alinhados aos objetivos da Empresa; 2- Garantir recursos importantes para o projeto; 3- Remover os obstáculos durante a realização do projeto.
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	Refere-se ao treinamento da equipe do projeto, do suporte técnico e dos usuários finais. Está associado à preparação das pessoas para a nova forma de trabalhar, com novos conceitos, sistemas e processos, evitando-se resistências à mudanças. Considera o planejamento e a execução de um plano de comunicação.
3- Abrangente reengenharia do negócio	Refere-se ao impacto gerado pelo nível de customização do sistema e pela busca contínua e desgastante de soluções ótimas, ao invés de soluções boas. Refere-se também aos impactos observados na implantação devido ao tamanho e complexidade das soluções pretendidas.
4- Adequado papel do líder do projeto	Refere-se a: 1- Elaboração da documentação da visão do projeto (Planejamento, escopo, objetivos, requisitos, organização, papéis e responsabilidades); 2- Composição adequada do time do projeto, com tomadores de decisão capacitados e autorizados e com pessoas que conheçam os sistemas legados; 3- Gerenciamento do escopo do projeto; 4- Desenvolvimento do projeto baseado em "milestones" (Questões comerciais com parceiros atreladas ao cumprimento de etapas). 5- Equipe do projeto motivada; 6- Infra-estrutura e instalações para o projeto (Salas, computadores, redes); 7- Conhecimento do software (Equipe do projeto com conhecimento do software).
5- Participação e comprometimento do usuário	Refere-se ao nível de dedicação do usuário com relação às atividades do projeto e ao nível de comprometimento quanto à utilização das novas soluções.
6- Parceiros com conhecimento e experiência	Refere-se a: 1- Estratégia de implementação do projeto (Planejamento, entrada em operação, suporte); 2- Adequada versão do software; 3- Adequada configuração do software; 4- Arquitetura técnica/ performance adequados; 5- Utilização apropriada dos consultores (Como, quando, quantos).
7- Testes de aceitação do software	Refere-se aos testes finais de aceitação de toda a solução desenhada e construída, em ambiente de testes. Nestes testes, o principal aspecto a ser observado é o funcionamento da solução completa, integrando todas as novas atividades.
8- Bugs do software	Refere-se aos problemas de funcionamento inerentes ao sistema adquirido, como por exemplo a incompatibilidade de funcionamento com outros sistemas, ou com as versões dos mesmos.
9- Confiança entre parceiros do projeto	Refere-se ao nível de confiança entre os integrantes da equipe de implantação da Empresa e as equipes prestadoras de serviços, normalmente de consultoria de implantação.

**APÊNDICE I – RODADA DOIS: INSTRUÇÕES**

Caro (a), \_\_\_\_\_

*Segue o resultado da pesquisa sobre a identificação dos Fatores Críticos de Sucesso (FCS) na implantação do Projeto Fábrica Digital. Esta pesquisa contou com as opiniões de 17 respondentes que participam da implantação deste tipo de projeto.*

*No arquivo Excel anexo estão os resultados dos seus julgamentos, juntamente com os resultados consolidados de todo o grupo participante. Isso permitirá que você possa compará-los. Estes resultados estão expressos numericamente por valores entre 0 e 1 e podem ser vistos nos gráficos de barras.*

*O arquivo possui 7 planilhas:*

*Na primeira, Fase x Fase, estão seus resultados e os resultados globais sobre a importância relativa de cada fase para o sucesso do projeto.*

*Nas cinco planilhas dos FCS x Fases, estão seus resultados e os resultados globais sobre a importância relativa de cada FCS em cada fase do projeto.*

*Na planilha Resumo está a conclusão final, com os seus resultados e os resultados globais sobre a importância relativa de cada FCS para o sucesso do projeto.*

*Para concluir a pesquisa é necessário que você responda este mail, conforme uma das duas alternativas:*

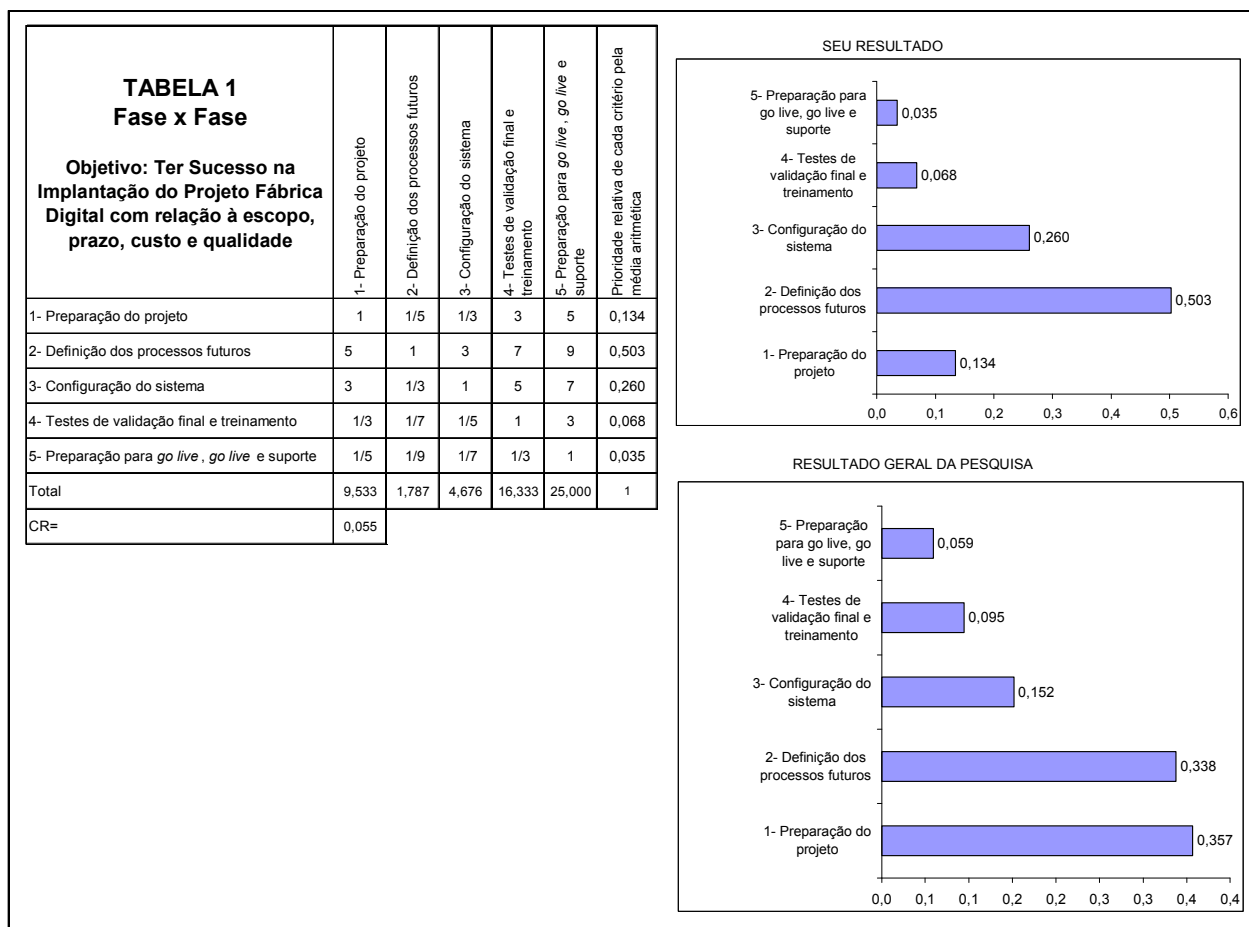
**1- Face aos resultados apresentados, gostaria de alterar minha opinião sobre o julgamento (especificar o julgamento ou os julgamentos), da planilha (especificar a planilha ou planilhas); ou**

**2- Mantenho minhas opiniões conforme minhas respostas já dadas.**

*Solicito sua resposta até dia 4/abril, para o encerramento final desta pesquisa.*

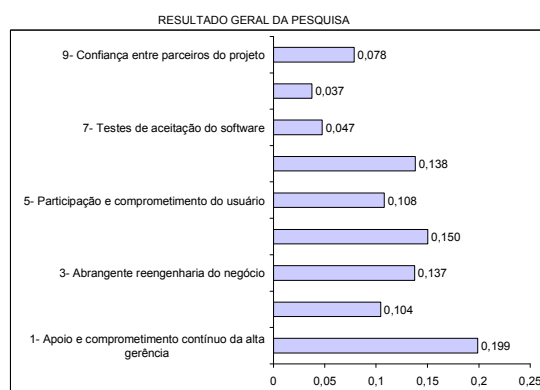
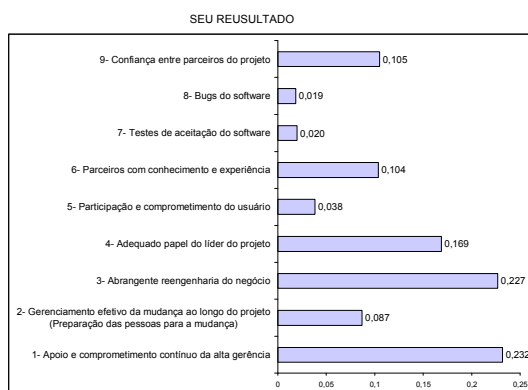
*Obrigado.*

## APÊNDICE J – RODADA DOIS: EXEMPLO DE PLANILHA FASE X FASE

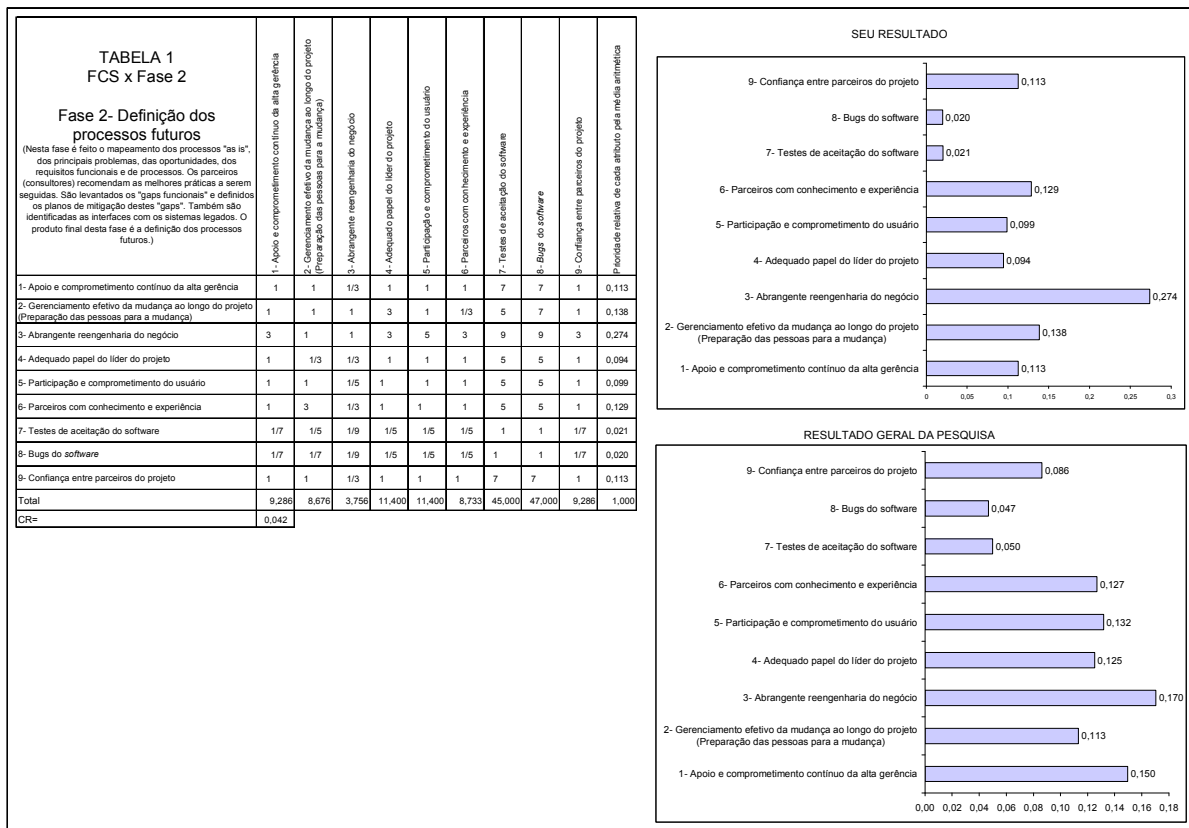


## APÊNDICE K – RODADA DOIS: EXEMPLO DE PLANILHA FCS X FASE 1

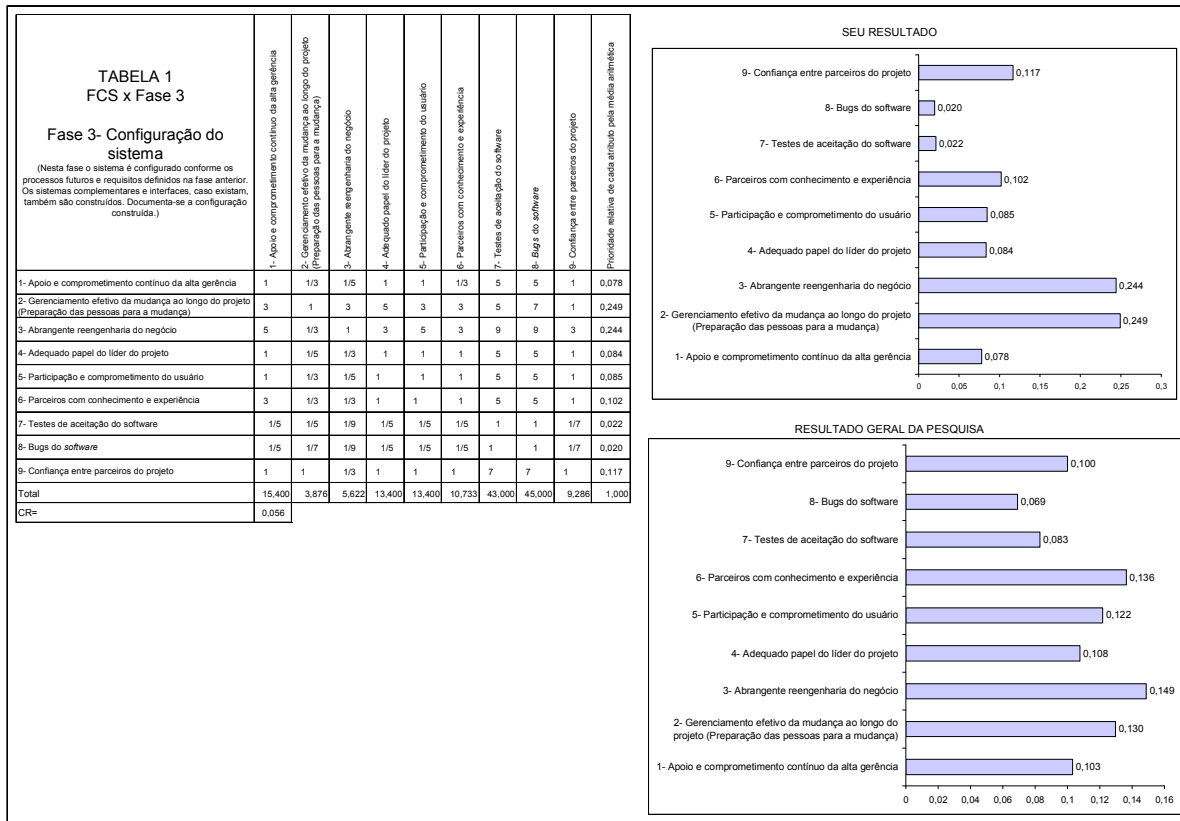
TABELA 1 FCS x Fase 1		Fase1- Preparação do projeto (Esta fase contempla as definições iniciais do projeto como planejamento geral, cronograma, escopo, objetivos, requisitos de negócio, parceiros, equipes, papéis e responsabilidades, sistemas e ambientes de sistemas. Nesta fase são aprovadas as aquisições mais significativas de sistemas, hardwares e serviços. Também são iniciados os treinamentos para a equipe do projeto.)									
		1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	3- Abrangente reengenharia do negócio	4- Adequado papel do líder do projeto	5- Participação e comprometimento do usuário	6- Parceiros com conhecimento e experiência	7- Testes de aceitação do software	8- Bugs do software	9- Confiança entre parceiros do projeto	Prioridade relativa de cada atributo pela média aritmética
1- Apoio e comprometimento contínuo da alta gerência	1	3	1							3	0,232
2- Gerenciamento efetivo da mudança ao longo do projeto (Preparação das pessoas para a mudança)	1/3	1	1/3	1/3	3	1	7	7	1/3		0,087
3- Abrangente reengenharia do negócio	1	3	1	1	7	5	7	9	3		0,227
4- Adequado papel do líder do projeto	1/2	3	1	1	3	1	5	7	5		0,169
5- Participação e comprometimento do usuário	1/7	1/3	1/7	1/3	1	1/5	3	3	1/3		0,038
6- Parceiros com conhecimento e experiência	1/3	1	1/5	1	5	1	7	5	1		0,104
7- Testes de aceitação do software	1/9	1/7	1/7	1/5	1/3	1/7	1	1	1/7		0,020
8- Bugs do software	1/9	1/7	1/9	1/7	1/3	1/5	1	1	1/7		0,019
9- Confiança entre parceiros do projeto	1/3	3	1/3	1/5	3	1	7	7	1		0,105
Total		3,865	14,619	4,263	6,210	29,667	12,543	47,000	13,952		1,000
CR=			0,063								



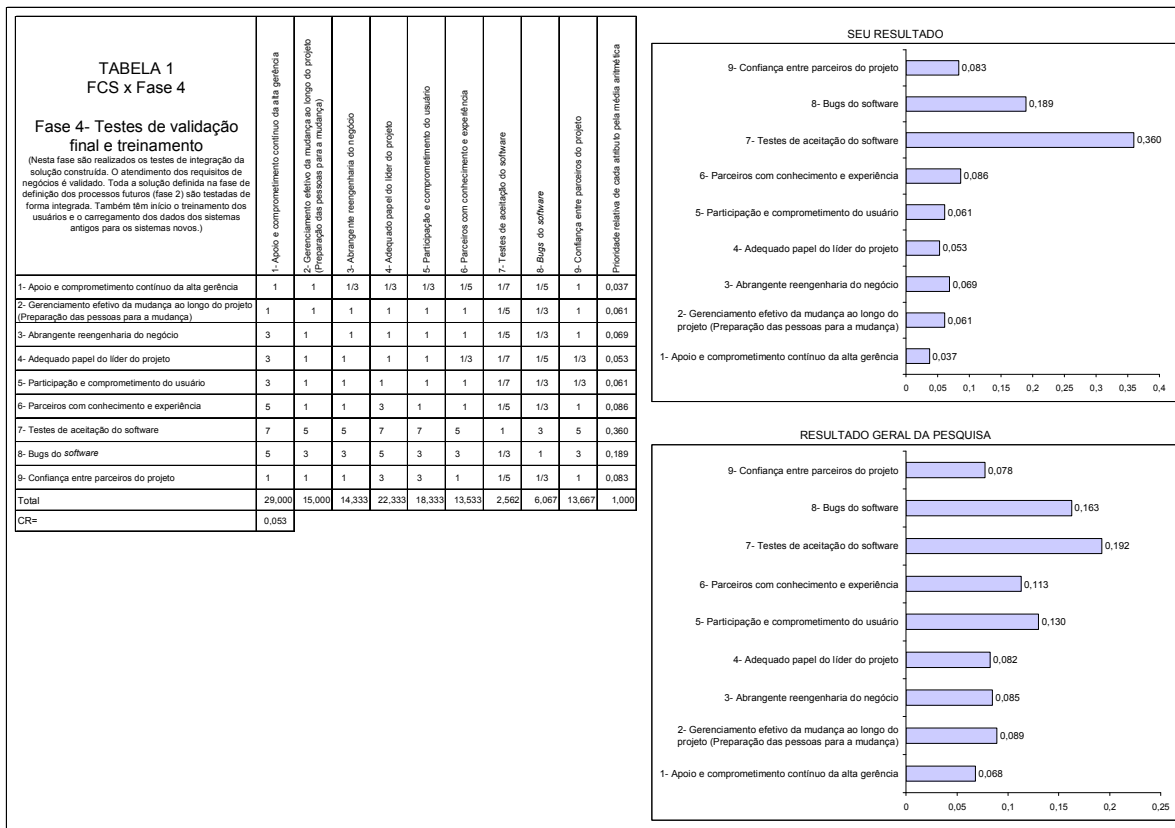
## APÊNDICE L – RODADA DOIS: EXEMPLO DE PLANILHA FCS X FASE 2



## APÊNDICE M – RODADA DOIS: EXEMPLO DE PLANILHA FCS X FASE 3

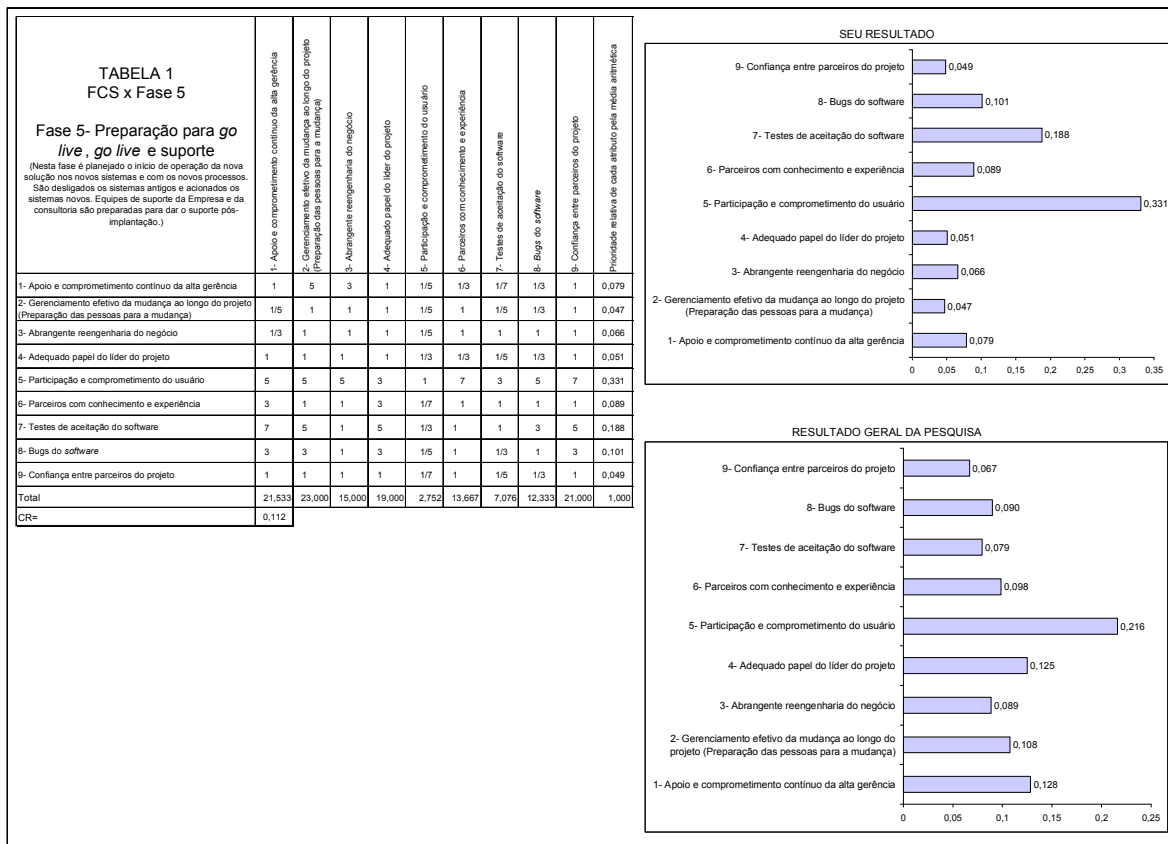


## APÊNDICE N – RODADA DOIS: EXEMPLO DE PLANILHA FCS X FASE 4





## APÊNDICE O – RODADA DOIS: EXEMPLO DE PLANILHA FCS X FASE 5



## APÊNDICE P – RODADA DOIS: EXEMPLO DE PLANILHA RESULTADO FINAL

