

RAFAELA MANTOVANI FONTANA

**ANÁLISE DO PROCESSO DE MUDANÇA ORGANIZACIONAL A
PARTIR DE UM MODELO BASEADO NA TEORIA DA
COMPLEXIDADE: APLICAÇÃO NA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS
ERP**

CURITIBA

2006

RAFAELA MANTOVANI FONTANA

**ANÁLISE DO PROCESSO DE MUDANÇA ORGANIZACIONAL A
PARTIR DE UM MODELO BASEADO NA TEORIA DA
COMPLEXIDADE: APLICAÇÃO NA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS
ERP**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas.

Área de Concentração: *Gerência de Produção e Logística*

Orientador: Prof. Dr. Alfredo Iarozinski Neto

CURITIBA

2006

F679a 2006	Fontana, Rafaela Mantovani Análise do processo de mudança organizacional a partir de um modelo baseado na teoria da complexidade : aplicação na implantação de sistemas ERP / Rafaela Mantovani Fontana ; orientador, Alfredo Iarozinski Neto. – 2006. 282 f. : il. ; 30 cm Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2006 Inclui bibliografia 1. Desenvolvimento organizacional. 2. Planejamento empresarial. 3. Sistemas de informação gerencial. I. Iarozinski Neto, Alfredo. II. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção e Sistemas. III. Título. CDD 20. ed. – 658.406 658.403811
---------------	---



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia

TERMO DE APROVAÇÃO

RAFAELA MANTOVANI FONTANA

ANÁLISE DO PROCESSO DE MUDANÇA ORGANIZACIONAL A PARTIR DE UM MODELO BASEADO NA TEORIA DA COMPLEXIDADE: APLICAÇÃO NA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS ERP

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, do Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. Alfredo Iarozinski Neto (PPGEPS - PUCPR)
Orientador

Prof. Dr. Fábio Favaretto (PUCPR)
Membro Interno

Prof. Dr. Antonio Cezar Bornia (UFSC)
Membro Externo

Curitiba, 29 de novembro de 2006.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela saúde e disposição que me permitiram a realização deste trabalho. À Pontifícia Universidade Católica do Paraná, pela concessão da bolsa que me forneceu a oportunidade de continuar meus estudos nesta universidade. Ao Prof. Dr. Alfredo Iarozinski Neto, pela orientação, paciência, sugestões e discussões que deram forma a este trabalho.

Ao meu pai, Marco, pelas diversas discussões, sugestões e contribuições ao tema deste trabalho. A minha mãe Conceição, irmãos Isabela e Enrico, e ao meu companheiro, Ricardo, pela compreensão nas minhas ausências, e pelo apoio para a conclusão do trabalho. A minha madrinha, Fátima, pelas sugestões e discussões de formato e metodologia de pesquisa, que tanto me auxiliaram.

A todos, muito obrigada.

RESUMO

Os sistemas integrados de gestão da produção, ou sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) passaram a ser largamente utilizados no Brasil a partir da década de 90. Enquanto muitos casos de sucesso divulgam seus bons resultados na implantação, muitas organizações não alcançam tais resultados por diversos fatores, mas, principalmente, pela grande mudança organizacional gerada pela implantação de um sistema de informação deste porte. Para auxiliar no entendimento das transformações geradas pela implantação destes sistemas, propõe-se que o conhecimento dos processos de mudança e evolução organizacional pode indicar os aspectos a serem considerados, auxiliando na identificação das ações mais apropriadas, das restrições e pontos que podem facilitar a sustentação da mudança.

Partindo, então, do problema de pesquisa, que reside no fato de que este conhecimento não tem sido utilizado nas implantações de sistemas ERP, este trabalho objetiva propor um modelo que contribua no entendimento deste processo. A partir de um estudo das principais teorias de mudança e evolução organizacional existentes, incluindo aquelas que consideram a organização como um sistema complexo, um modelo de referência foi gerado. Estudos de caso de implantações de sistemas ERP foram, então, analisados à luz do modelo proposto, procurando interpretar como o conhecimento gerado pelo modelo pode contribuir no entendimento dos elementos identificados nos casos.

Os resultados da pesquisa mostram que conceitos contemplados no modelo de referência – subsistemas, emergência, atratores de comportamento e limites de complexidade – se aplicam a organizações e contribuem no entendimento das mudanças geradas na implantação de sistemas ERP. Entre outras contribuições, identificou-se a importância de geração de potencial para a mudança, a relação entre o atrator de comportamentos e a obtenção de vantagens competitivas, e considerações sobre a maturidade dos sistemas organizacionais.

Palavras-chave: Mudança Organizacional, Evolução Organizacional, Abordagem Sistêmica, Implantação de sistemas ERP.

ABSTRACT

The ERP (Enterprise Resource Planning) systems started being used in Brazil in the nineties. While a large number of cases describe good implementation outcomes, another group of organizations do not reach these results because of many reasons, but, mainly, because of the great organizational change triggered by the implementation of these systems. To help on the understanding of the transformations generated by this kind of implementation, this work purpose is that the knowledge of change and evolution processes may point to aspects to be considered, assisting on the identification of the most appropriate actions, restrictions and items that may help sustain change.

The research problem is, then, on the consideration that this knowledge is not being used in ERP systems implementations. From this point of view, the objective of this work is to purpose a model to contribute in this process understanding. The main organization change and evolution theories were studied, including those which consider organizations as a complex system. These theories were used to generate a reference model, which was subsidy to the analysis of ERP systems implementation case studies, where the knowledge obtained from the model elements was used to identify how this knowledge can contribute to the understanding of the case elements.

Research results show that the concepts from the reference model – subsystems, emergence, behavior attractors and complexity limits – apply to organizations and contribute to the understanding of the changes triggered by an ERP system implementation. Between other contributions, this work shows the importance of potential generation for change, the relationship among the behavior attractor and competitive advantages gaining, and considerations about organizational systems maturity.

Key-words: *Organizational Change, Organizational Evolution, Systemic Approach, ERP systems Implementation.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1 - A sistemografia, segundo Le Moigne (1990).....	26
Figura 1.2 - Etapas da pesquisa, utilizando a representação gráfica da sistemografia de Le Moigne (1990).....	28
Figura 2.1 - Estrutura dos conceitos apresentados na revisão bibliográfica.	32
Figura 2.2 - Os ciclos da mudança, adaptado de Mintzberg & Westley (1992).	38
Figura 2.3 - Os níveis e conteúdos da mudança, adaptado de Mintzberg & Westley (1992)	39
Figura 2.4 - Seqüência de formas de mudança, adaptado de Mintzberg & Westley (1992).....	39
Figura 2.5 - Ciclos tangenciais, adaptado de Mintzberg & Westley (1992).	40
Figura 2.6 - Padrões de mudança da organização ao longo do tempo, adaptado de Mintzberg & Westley (1992).	40
Figura 2.7 - A teoria dos processos transformativos. Adaptado de Karp (2005a).	53
Figura 2.8 - Os 5 Estágios de Crescimento segundo Greiner, adaptado de Greiner (1994).	64
Figura 2.9 - Arco do Universo de Arthur M. Young, adaptado de Sibbet (2003).	66
Figura 2.10 - O ciclo de vida organizacional, adaptado de Montenegro & Barros (1988).	68
Figura 2.11 - Estágios da mudança organizacional. Adaptado de Mintzberg & Westley (1992).	69
Figura 2.12 - Um modelo de crescimento de sistemas vivos, adaptado de Söderling (1998).....	70
Figura 2.13 - O modelo Implexe do sistema produtivo, adaptado de Iarozinski Neto (1996).	81
Figura 2.14 - A formação de um atrator. Adaptado de Svyantek & DeShon (1993).	84
Figura 2.15 - Framework de Boisot & Child (1999).	86
Figura 2.16 - As transições do sistema no <i>ISpace</i> , adaptado de Boisot & Child (1999).	88
Figura 2.17 - Diferentes padrões de comportamento a partir de diferentes diagnósticos de série temporal. Adaptado de Dooley & Van de Ven (1999).	90
Figura 2.18 - A curva de crescimento descontínuo de um sistema caórdico, adaptado de Eijnatten (2003).....	91
Figura 2.19 - A ilustração de uma "Fitness Landscape" e as bacias atratoras, adaptado de Eijnatten (2003).....	92
Figura 2.20 - A dimensão fractal do crescimento em sistemas caórdicos, adaptado de Eijnatten (2003).	92
Figura 2.21 - A "Cruz no Caos" em desenvolvimento não-linear, adaptado de Eijnatten (2003).	93
Figura 2.22 - Representação do ciclo adaptativo de sistemas complexos, adaptado de Holling (2001).....	94
Figura 3.1 - Síntese das características dos sistemas complexos.	98
Figura 3.2 - Síntese dos conceitos de evolução de sistemas complexos.	98
Figura 3.3 - O sistema organizacional	102
Figura 3.4 - As dimensões do modelo de mudança organizacional.	105
Figura 3.5 - O nível das respostas da organização ao seu ambiente determinam o posicionamento vertical do plano.	106
Figura 3.6 - O comportamento organizacional dentro do espaço de possibilidades	107
Figura 3.7 - A evolução da organização dentro do espaço de possibilidades	109
Figura 3.8 - As fases do ponto de bifurcação.....	110
Figura 3.9 - Um exemplo de trajetória do espaço de possibilidades de comportamento ao longo do tempo.	111
Figura 3.10 - As formas de mudança organizacional dentro do modelo proposto.....	115
Figura 4.1 - A análise dos estudos de caso, como terceira etapa da pesquisa.....	120

Figura 4.2 - Gráfico de ocorrências relevantes nos estudos de caso	158
Figura 4.3 - Gráfico das ocorrências em relação à Melhoria de Processos Produtivos.....	158
Figura 4.4 - Gráfico das ocorrências em relação à Melhoria de Processos de Trabalho.....	159
Figura 4.5 - Gráfico das ocorrências em relação à não ocorrência de Melhoria Tecnológica	159
Figura 4.6 - Gráfico das ocorrências em relação à não ocorrência de Problemas com Usuários	160
Figura 4.7 - Gráfico das ocorrências em relação à Melhoria dos Processos de Gestão	160
Figura 4.8 - Gráfico das ocorrências em relação à Melhoria de Relacionamentos Interpessoais	161
Figura 4.9 - Gráfico das ocorrências em relação à Alteração de Modelos Mentais	161

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Teorias no estudo da mudança e evolução organizacional.	36
Quadro 2.2 - Conteúdo da Mudança Organizacional, adaptado de Mintzberg & Westley (1992).....	41
Quadro 2.3 - O favorecimento dos tipos de adaptação das Cinco Estruturas de Mintzberg (1981, 2003).	45
Quadro 2.4 - As capacidades adaptativas das estruturas de organizações. Adaptado de Ethiraj & Levinthal (2004)	46
Quadro 2.5 - Necessidades de comunicação e atividades organizacionais para cada uma das fases da mudança. Adaptado de Klein (1996).....	54
Quadro 2.6 - Principais fatores que podem facilitar a mudança estratégica	56
Quadro 2.7 - As seis barreiras para aprendizagem organizacional e as capacidades a serem desenvolvidas (BEER & EISENSTAT, 2000).....	60
Quadro 2.8 - Principais fatores que podem facilitar o aprendizado organizacional	61
Quadro 2.9 - As características da organização nos estágios de Greiner (1994)	64
Quadro 2.10 - Os 5 Estágios de Crescimento segundo Churchill & Lewis (1983)	65
Quadro 2.11 - Os 7 Estágios de Evolução Organizacional, adaptado de Sibbet 2003.....	66
Quadro 2.12 - Os 8 Estágios Evolutivos de Rooke & Torbert (adaptado de Rooke & Torbert (1998)).....	67
Quadro 2.13 - Parâmetros das zonas do modelo de Montenegro & Barros (1988)	68
Quadro 2.14 - Descrição dos estágios organizacionais propostos por Mintzberg & Westley (1992).	69
Quadro 2.15 - As características da organização nas fases de Söderling (1998)	72
Quadro 2.16 - Suposições em dinâmica de sistemas: perspectivas estabelecidas comparadas à alternativa. Adaptado de Stacey (1995).....	80
Quadro 2.17 – Os atratores organizacionais sugeridos por Stacey (1995) e as características dos sistemas formal e informal.....	86
Quadro 2.18 – Padrões de trajetória dos sistemas causais em relação a sua dimensionalidade e natureza de interação entre fatores. Adaptado de Dooley & Van de Ven (1999).....	89
Quadro 2.19 - Atratores organizacionais	95
Quadro 4.1 - Análise de subsistemas do estudo de caso 1	123
Quadro 4.2 - Análise de subsistemas do estudo de caso 2.....	125
Quadro 4.3 - Análise de subsistemas do estudo de caso 3.....	126
Quadro 4.4 - Análise de subsistemas do estudo de caso 4.....	128
Quadro 4.5 - Análise de subsistemas do estudo de caso 5.....	130
Quadro 4.6 - Análise de subsistemas do estudo de caso 6.....	132
Quadro 4.7 - Análise de subsistemas do estudo de caso 7.....	134
Quadro 4.8 - Análise de subsistemas do estudo de caso 8.....	137
Quadro 4.9 - Análise de subsistemas do estudo de caso 9.....	139
Quadro 4.10 - Análise de subsistemas do estudo de caso 10.....	141
Quadro 4.11 - Análise de subsistemas do estudo de caso 11	143
Quadro 4.12 - Análise de subsistemas do estudo de caso 12.....	145
Quadro 4.13 - Resultado da análise sintetizada de subsistemas	148

Quadro 4.14 - Consolidação das relações entre variáveis para os comportamentos do subsistema estrutural.....	163
Quadro 4.15 - Consolidação das relações entre variáveis para os comportamentos do subsistema cognitivo.....	163
Quadro 4.16 - Consolidação dos dados obtidos na análise de aspectos de mudança e evolução dos casos.....	169
Quadro Apêndice C 1 - Ações do Subsistema Estrutural	266
Quadro Apêndice C 2 - Ações do Subsistema Cognitivo	267
Quadro Apêndice C 3 - Comportamentos Subsistema Estrutural Durante a Implantação	267
Quadro Apêndice C 4 - Comportamentos Subsistema Cognitivo Durante a Implantação.....	268
Quadro Apêndice C 5 - Comportamento Subsistema Estrutural Após a Implantação	270
Quadro Apêndice C 6 - Comportamento Subsistema Cognitivo Após a Implantação.....	273
Quadro Apêndice D 1 - Grupos de Ações	278
Quadro Apêndice D 2 - Grupos de Comportamento Durante a Implantação	280
Quadro Apêndice D 3 - Grupos de Comportamento Após a Implantação	281

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	19
1.1 Contexto do Problema	20
1.2 Pergunta da Pesquisa	24
1.3 Objetivos	24
1.4 Justificativa.....	24
1.5 Método	25
1.6 Conclusões do Capítulo.....	28
CAPÍTULO 2 - MUDANÇA E EVOLUÇÃO ORGANIZACIONAL	31
2.1 Correntes Teóricas de Estudo da Mudança Organizacional.....	31
2.2 A Mudança Organizacional	38
2.2.1 <i>Conteúdo e níveis da mudança</i>	41
2.2.2 <i>Meios e Processos da Mudança</i>	44
2.2.3 <i>Episódios e Estágios de Mudança</i>	61
2.2.4 <i>Seqüência e Padrões da Mudança</i>	62
2.3 Abordagem da Complexidade	74
2.3.1 <i>A organização como sistema complexo adaptativo</i>	76
2.3.2 <i>A evolução dos sistemas complexos</i>	82
2.4 Conclusões do Capítulo.....	95
CAPÍTULO 3 - MODELO DE MUDANÇA E EVOLUÇÃO ORGANIZACIONAL.....	97
3.1 Aspecto Estrutural	99
3.2 Aspecto Funcional	103
3.3 Aspecto Evolutivo	108
3.4 As abordagens da mudança do sistema organizacional	113
3.5 Conclusões do Capítulo.....	116
CAPÍTULO 4 - A IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS ERP.....	119
4.1 Os elementos do modelo de mudança organizacional	119
4.1.1 <i>Análise do Estudo de Caso 1</i>	123
4.1.2 <i>Análise do Estudo de Caso 2</i>	124
4.1.3 <i>Análise do Estudo de Caso 3</i>	126
4.1.4 <i>Análise do Estudo de Caso 4</i>	128
4.1.5 <i>Análise do Estudo de Caso 5</i>	130
4.1.6 <i>Análise do Estudo de Caso 6</i>	132
4.1.7 <i>Análise do Estudo de Caso 7</i>	134
4.1.8 <i>Análise do Estudo de Caso 8</i>	136
4.1.9 <i>Análise do Estudo de Caso 9</i>	138

4.1.10	<i>Análise do Estudo de Caso 10</i>	141
4.1.11	<i>Análise do Estudo de Caso 11</i>	143
4.1.12	<i>Análise do Estudo de Caso 12</i>	144
4.1.13	<i>Análise sintetizada dos demais casos</i>	147
4.2	Interpretação dos Dados	153
4.2.1	<i>Os subsistemas estrutural e cognitivo e a relação de seus elementos</i>	153
4.2.2	<i>As dinâmicas de mudança e evolução</i>	165
CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS		171
5.1	A contribuição do modelo	172
5.2	Limitações da contribuição e sugestões de novos trabalhos	176
5.3	Conclusões.....	177
REFERÊNCIAS		181
APÊNDICE A - APRESENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO DA ANÁLISE DETALHADA		191
A.1.	Al-Mashari & Al-Mudimigh (2003)	192
A.2.	Edwards & Humphries (2005).....	195
A.3.	Kansal (2006)	197
A.4.	McAdam & Galloway (2005).....	198
A.5.	Molla e Bhalla (2006).....	201
A.6.	Souza (2000) – Primeiro Caso	206
A.7.	Souza (2000) – Segundo Caso	210
A.8.	Souza (2000) – Terceiro Caso	212
A.9.	Souza (2000) – Quarto Caso.....	216
A.10.	Souza (2000) – Quinto Caso.....	221
A.11.	Souza (2000) – Sexto Caso.....	225
A.12.	Souza (2000) – Oitavo Caso	228
APÊNDICE B - APRESENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO DA ANÁLISE SINTÉTICA		233
B.1.	Barker & Frolick (2003)	234
B.2.	Cowan & Eder (2003).....	235
B.3.	Dávalos & Mülbert (2002).....	238
B.4.	Dias et al. (2003)	239
B.5.	Hirt & Swanson (1999).....	241
B.6.	Jesus & Salles (2002)	243
B.7.	Lima et al. (2005)	245
B.8.	Mendes & Escrivão Filho (2002).....	246
B.9.	Oliveira & Ramos (2002)	248
B.10.	Ozaki & Vidal (2003)	249
B.11.	Paper & Tingey (2003)	251
B.12.	Ramos & Miranda (2003).....	253

B.13.	Salazar & Soares (2005).....	255
B.14.	Santos et al. (sd)	257
B.15.	Souza (2000) – Sétimo Caso	258
B.16.	Zanquetto Filho et al. (2003).....	261
B.17.	Voordijk et al. (2003)	262
APÊNDICE C - GRUPOS DE AÇÕES E COMPORTAMENTOS DOS SUBSISTEMAS		265
APÊNDICE D - ANÁLISE DE OCORRÊNCIA DOS GRUPOS NOS ESTUDOS DE CASO		277

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Os sistemas integrados de gestão empresarial, também conhecidos como sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*), difundiram-se no Brasil a partir da década de 90. São sistemas que integram toda a informação do negócio da organização, prometendo controle de processos e fluxo único de informação. São pacotes de software projetados com base nas melhores práticas de processo no mercado e, quando a organização os adquire, pode assumir, também, a implantação de tais processos.

Enquanto algumas organizações alcançam bons resultados com a implantação e melhoria de processos visível, muitas implantações falham ou não geram os resultados esperados. São diversas as causas destes insucessos, mas um dos fatos mais marcantes é que a implantação é, na verdade, uma grande mudança organizacional (SOUZA & ZWICKER, 2003; SACCOL et al., 2003) e mudanças organizacionais normalmente não atingem os resultados esperados (SENGE et al., 1999; JARRET, 2003).

Os processos de mudança geram resultados inesperados porque não é possível prever os resultados exatos das ações humanas (STERMAN, 2000). No entanto, admite-se que o conhecimento dos processos de desenvolvimento da organização, de sua estrutura e dinâmica pode auxiliar no reconhecimento de fatores que podem inibir tais transformações (SENGE et al., 1999; DOOLEY & VAN de VEN, 1999).

A partir desta premissa, este trabalho considera que o conhecimento do processo evolutivo e de mudança organizacional pode contribuir no entendimento das transformações organizacionais geradas pela implantação de um sistema integrado de gestão empresarial, em especial dos sistemas ERP. Para que isto possa ser verificado, objetiva-se conhecer as diversas características da mudança e evolução organizacional relatadas na literatura; propor um modelo que contemple tais conceitos; e analisar estudos de caso de implantação de sistemas ERP, à luz do modelo proposto.

A abordagem sistêmica é utilizada como metodologia para condução da pesquisa. De forma geral, esta metodologia, utilizada para a construção de modelos de fenômenos complexos, consiste da construção de um modelo geral, da verificação do modelo no fenômeno sendo estudado, e da interpretação, para simular as respostas da realidade no modelo (LE MOIGNE, 1990). Neste trabalho, a construção do modelo se dá com base na

literatura de mudança e evolução organizacional. A verificação é realizada com a análise de estudos de caso de implantação de sistemas ERP e identificação da contribuição do modelo no entendimento do processo de implantação. A etapa de interpretação não está contemplada no escopo de estudo.

Para a construção do modelo, a abordagem sistêmica (DONNADIEU et al., 2003) recomenda que se observem os aspectos funcional, estrutural e histórico do fenômeno sendo estudado. Funcional e estruturalmente, o modelo proposto contempla o sistema organizacional e algumas dinâmicas de sua estrutura e comportamento. Historicamente, o modelo consolida teorias de diferentes autores para identificar as formas de mudança e evolução do sistema organizacional.

Um conjunto de estudos de caso de implantação de sistemas ERP é, então, analisado do ponto de vista do modelo, para que se realize a verificação recomendada pela abordagem sistêmica. As descrições dos estudos de caso devem possibilitar a ilustração dos elementos do modelo proposto para que se possa, então, identificar a contribuição deste conhecimento no processo de implantação.

Para apresentação deste estudo, o Capítulo 1 define o problema, a pergunta, os objetivos e o método de pesquisa. O Capítulo 2 constitui a observação do fenômeno de mudança e evolução organizacional, através da revisão bibliográfica. No Capítulo 3, o modelo proposto é apresentado e, no Capítulo 4, os estudos de caso de implantação de sistemas ERP são analisados segundo o conhecimento gerado pelo modelo de mudança e evolução organizacional. As conclusões, contribuições e limitações são apresentadas no Capítulo 5.

Espera-se, com este trabalho, além de identificar-se a contribuição do conhecimento gerado pelo modelo proposto na implantação de sistemas ERP, constituir-se, também, uma contribuição acadêmica na consolidação de teorias de diversos autores na área de mudança e evolução organizacional e na utilização da abordagem sistêmica para construção de modelos organizacionais.

1.1 Contexto do Problema

Desde a década de 60, a tecnologia da informação se fez presente no ambiente organizacional, quando era utilizada apenas para realização de tarefas isoladas. Na década de 70, ela passa a fazer a integração de pequenas partes da empresa; na década de 80, os departamentos começam a ser integrados e, finalmente, na década de 90, a tecnologia evolui e passa a integrar empresas inteiras e até várias empresas entre si (HEHN, 1999).

Este fenômeno de integração deu-se através dos sistemas de ERP (*Enterprise Resource Planning*), no Brasil, chamados de Sistemas Integrados de Gestão Empresarial, que passaram a ser largamente utilizados a partir da década de 90 (MENDES & ESCRIVÃO FILHO, 2002). São sistemas (na forma de pacotes de *software*) que controlam e fornecem suporte a todos os processos operacionais, produtivos, administrativos e comerciais da empresa. Por serem integrados, possibilitam o uso de uma única base de dados para toda a empresa, com fluxo único de informação (PADILHA et al., 2004). Podem ser desenvolvidos internamente, mas no geral, o termo ERP está associado a pacotes comerciais como o R/3 da SAP, o iBaan Enterprise da Baan, o Oracle E-Business Suíte da Oracle, o Magnus da Datasul ou o AP7 Master da Microsiga (ZWICKER & SOUZA, 2003).

Alguns dos motivos para implantação de um sistema ERP apontam para vantagens em tê-los como instrumentos estratégicos viáveis para melhorar o nível de serviço com parceiros e clientes, para aumentar a competitividade, e para propiciar economias de escala nas operações logísticas multirregionais e transacionais nas empresas (FERREIRA FILHO, 2000). Para o mesmo autor, a vantagem competitiva é obtida quando as empresas melhoram significativamente o serviço a seu cliente e ao mesmo tempo reduzem custos.

Para Nogueira Neto et al. (2000), em uma era de competitividade desenfreada, exigências cada vez maiores dos clientes e pressão do tempo, os sistemas de informação integrada, podem propiciar um melhor gerenciamento da informação, apontado pelo autor como necessário para enfrentar tais dificuldades. Estes sistemas fornecem aos executivos uma visão geral do andamento dos negócios quando a necessidade de adaptabilidade da organização é um fator determinante de sobrevivência.

Padilha et al. (2004) mostram que alguns dos motivos para as empresas investirem em implantações ERP indicam frustrações com sistemas incompatíveis e sem integração, não consolidação de questões mercadológicas mundiais e outros que influenciam diretamente na obtenção de maior competitividade. Nogueira Neto et al. (2000) confirmam a necessidade de integração das informações organizacionais dizendo que os principais problemas desta fragmentação da informação residem na “dificuldade de obtenção de informações consolidadas e na redundância de dados armazenados em mais de um sistema”. Além disso, o amadurecimento das opções disponíveis em mercado, a evolução da tecnologia utilizada pelos pacotes e algumas histórias de sucesso também colaboraram para a expansão dos ERPs a partir da década de 90 (ZWICKER & SOUZA, 2003).

Em relação aos sistemas desenvolvidos internamente nas organizações, os sistemas ERP possuem características que os diferenciam. São pacotes comerciais de software,

incorporam modelos de processos de negócios (não são desenvolvidos para um cliente específico), são sistemas de informação integrados e utilizam banco de dados corporativo, possuem grande abrangência funcional e requerem procedimentos de ajuste para que possam ser utilizados nas empresas. Eles possuem módulos de Planejamento da Produção, Suprimentos, Produção, Vendas, Recursos Humanos, Contabilidade, Faturamento, Contas a Pagar, Tesouraria e Contas a Receber. Todos interligados e permitindo troca de informações com entidades externas, como fornecedores ou clientes (ZWICKER & SOUZA, 2003).

No entanto, a implantação de sistemas ERP tem sido considerada um processo crítico, por apresentar uma série de impactos na estrutura e processos da empresa, além de gastos não previstos (MENDES & ESCRIVÃO FILHO, 2002). Em Adshead (2003), vê-se um exemplo de uma implantação que ultrapassou o triplo de seu orçamento inicial, antes de sua finalização. Custos estes atribuídos a problemas de restrições culturais e falta de uma solução específica para o setor.

Mesmo a integração entre os módulos ERP, apontada pelo mercado como um de seus maiores benefícios, apresenta problemas: por transferir aos departamentos de onde se origina a informação a responsabilidade pela sua qualidade, gerando percepção de que as tarefas foram aumentadas; por alterar a maneira como as tarefas são executadas e por tornar as tarefas realizadas “transparentes” para as demais áreas da empresa, exigindo “prestação de contas” de tudo o que se faz (SOUZA & ZWICKER, 2003).

Mendes & Escrivão Filho (2002) apontam como barreiras para a implantação de ERPs no Brasil fatores como: a necessidade de análise dos processos organizacionais, muitos dos benefícios oferecidos pelo ERP não são atendidos, a dificuldade na comunicação entre os envolvidos no projeto de implantação, a falta de uma equipe experiente para conduzir a implantação, os modelos de referência implementados pelos ERPs não coincidem com as práticas específicas da empresa, a necessidade de mudança organizacional, o não envolvimento da alta administração, um planejamento da implantação inadequado, a necessidade de atualização constante do sistema, a complexidade na customização, a dependência de um único fornecedor e a interface do sistema não amigável. Além disso, Zwicker & Souza (2003) apontam o fato de a implantação aumentar a resistência à mudança, gerar maior dificuldade na atualização do sistema, pois exige a concordância de vários departamentos, e o fato de que, se o sistema falhar, toda empresa pode parar.

Segundo Santos Junior et al. (2005), a implantação de uma nova tecnologia da informação gera dificuldades multidimensionais, dado que a empresa é um sistema sócio-técnico, que as dificuldades existem em função do contexto organizacional e algumas delas

podem não ser conhecidas pelas organizações com a devida clareza. A implantação de uma tecnologia da informação, mais especificamente de um ERP, gera inúmeros efeitos na organização por caracterizar, efetivamente, uma grande mudança organizacional (SOUZA & ZWICKER, 2003; SACCOL et al., 2003). São identificadas mudanças estruturais na tecnologia e qualidade da informação, nas técnicas de gestão e processos de trabalho, nos produtos e eficácia organizacional, na qualificação técnica dos funcionários, nos mecanismos de coordenação, nas partes básicas da organização, nos parâmetros de projeto da empresa, na cultura organizacional, na motivação dos funcionários, e nas habilidades e capacidades das pessoas (SACCOL et al., 2003).

No entanto, há evidências que os problemas encontrados no ambiente operacional, as questões, desafios, planos e estratégias para o futuro podem ser melhor conhecidos e compreendidos quando se conhece o modelo evolutivo da organização e os seus mecanismos de mudança (KIRIRI, 2004, CHURCHILL & LEWIS, 1983, FONTANA & IAROZINSKI NETO, 2005a). A compreensão dos processos que estimulam o crescimento, do que se faz necessário para catalisá-los e abordar as restrições que impedem que a mudança ocorra, são pontos essenciais para a sustentação da mudança (SENGE et al., 1999); e, além disso, tal conhecimento possibilita a definição de onde o sistema está em seu ciclo de crescimento e a identificação das ações mais ou menos apropriadas nesta fase (HOLLING, 2001).

Na área de desenvolvimento de software, já existem modelos, como o CMMi, *Capability Maturity Model Integration* (SEI, 2002) que caracterizam o processo evolutivo da maturidade no desenvolvimento de *software*, auxiliando as organizações da área a se posicionarem em um nível de maturidade e evoluírem, para melhoria da qualidade dos seus serviços. Este modelo em específico define cinco níveis de maturidade em que, cada nível possui metas, que representam as capacidades que a organização deve desenvolver na área de desenvolvimento de software, além de definir práticas que são mais adequadas neste ou naquele nível de maturidade. Na área de sistemas ERP não se vê o uso de modelos evolutivos organizacionais para auxílio do processo de implantação, como se vê a área de software.

O problema da pesquisa está, portanto, no fato de que o conhecimento dos modelos evolutivos e dos mecanismos de mudança organizacional não tem sido utilizado no entendimento das mudanças geradas pela implantação de um sistema ERP. Considera-se que este conhecimento pode contribuir no processo de implantação, no sentido de que indica os aspectos a serem observados, auxiliando na identificação das ações mais apropriadas, das restrições e pontos que podem facilitar a sustentação da mudança.

1.2 Pergunta da Pesquisa

Diante do exposto, a pergunta que este trabalho se propõe a responder é: **quais os aspectos relevantes no processo de mudanças organizacionais originadas pela implantação de sistemas ERP?**

1.3 Objetivos

O objetivo geral da pesquisa é analisar a implantação de sistemas ERP a partir da proposta de um modelo de mudança organizacional. Para o cumprimento do objetivo geral, considerar-se-ão os seguintes objetivos específicos:

- Conhecer as características e elementos principais dos modelos de mudança e evolução organizacional existentes;
- Organizar os aspectos da mudança e evolução organizacional do ponto de vista da abordagem sistêmica;
- Verificar como o uso de tal conhecimento pode contribuir no entendimento do processo de implantação de sistemas ERP;

1.4 Justificativa

O objetivo da maioria das iniciativas de mudança é a melhoria de algum indicador produtivo da organização. Elas surgem devido a mudanças nos requisitos de desempenho, novas oportunidades, novas preferências de consumidores, concorrências, novos regulamentos, etc. Com isso, durante o ciclo de vida de um negócio, muitas melhorias ou ciclos de transformação podem ser necessários (SOUSA & GROESBECK, 2004).

No contexto da implantação de um sistema ERP, vê-se que o desempenho nem sempre melhora (como esperado) e, com ela, muitos outros problemas podem surgir impactando diretamente na produtividade da organização. Além disso, geralmente, as iniciativas de mudança fracassam (SENGE et al., 1999; JARRET, 2003). Para Senge et al. (1999), “o fracasso na sustentação de mudanças significativas se repete mais e mais vezes, apesar dos substanciais recursos alocados ao esforço de mudança”. E após fracassar na sustentação de mudanças, as empresas acabam se deparando com uma crise.

Para Senge et al. (1999) “todo crescimento na natureza advém de uma interação entre processos que reforçam o crescimento e processos que o inibem” (...) “quando o crescimento pára prematuramente, antes que o organismo atinja seu potencial, é porque encontrou restrições que poderiam ter sido contornadas, que não são inevitáveis”. Para o autor, estes

conceitos mostram que, de imediato, a “maioria das estratégias de mudança está fadada ao fracasso desde o início”, quando os líderes não focam no potencial de crescimento. O foco deve estar principalmente nos processos limitantes que poderão retardar ou impedir a mudança.

Dooley & Van de Ven (1999) confirmam esta necessidade de conhecimento dos modelos de comportamento das organizações. Para eles, descobrindo estes mecanismos generativos pode-se iniciar a postular como as mudanças em variáveis organizacionais específicas afetam a dinâmica do sistema. Tal conhecimento pode nos ajudar a explicar o passado, prever o futuro e desenvolver estratégias intervencionistas.

A implantação de um sistema ERP é um processo que tem sido considerado crítico e que, muitas vezes não gera os resultados esperados. Se o conhecimento de modelos de comportamento pode ajudar a explicar o passado, prever o futuro e desenvolver estratégias intervencionistas, acredita-se que o conhecimento dos processos de mudança e evolução das organizações pode auxiliar na identificação dos elementos relevantes da implantação de sistemas ERP. Este estudo justifica-se, portanto, por esta importância do conhecimento dos mecanismos de mudança e evolução organizacional, aplicado à implantação de sistemas ERP.

1.5 Método

Este trabalho é uma pesquisa de caráter explicativo que, segundo Gil (2002), tem como preocupação central “identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência de fenômenos”, aprofundando o conhecimento da realidade. A partir de estudos bibliográficos pretende-se responder à pergunta da pesquisa seguindo os preceitos da abordagem sistêmica.

Demo (1989) chama a abordagem sistêmica de *sistemismo*, e o coloca como complementando conceitos do estruturalismo e do funcionalismo, com a consideração das teorias da informação e da cibernética. O sistemismo é uma metodologia que acentua o fenômeno da organização e, por isso, teve impacto nas ciências sociais. E a organização que mais desenvolveu tal metodologia foi a empresa, porque o enfoque de sistemas não se limita a características físicas ou biológicas, mas também a entidades heterogêneas, que abrangem homens, máquinas, movimentação de produtos, entre outros. O foco principal está no dinamismo do sistema e nas relações dos seus elementos e do sistema com seu próprio ambiente.

Le Moigne (1990) define como sistemografia o procedimento pelo qual se constrói

modelos de fenômenos complexos. Para ele, o resultado da observação científica depende essencialmente do observador, que vê a realidade através de uma “lente”. A realidade é identificada através de um fenômeno. Este é observado através da lente, que é um modelo geral adequado às intenções do observador. O isomorfismo – condição de entidades diferentes com aparência similar (MICHAELIS, sd) – é, então, utilizado para associação da realidade ao modelo geral, e o homomorfismo – condição daquilo que tem a mesma forma (MICHAELIS, sd) – para associação da realidade ao fenômeno percebido como complexo. A partir dessas observações, pode-se, então, criar modelos que representem a realidade (Figura 1.1). Neste âmbito, considera-se que a realidade é o processo de implantação de sistemas ERP, percebida pelo fenômeno complexo da mudança e evolução organizacional.

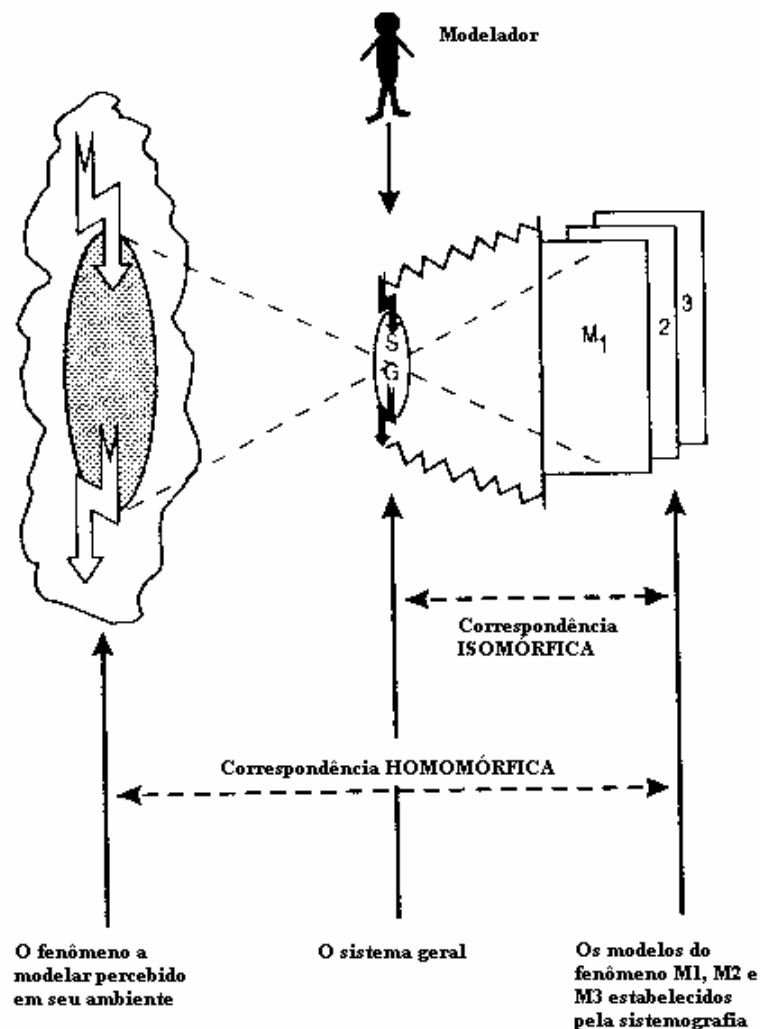


Figura 1.1 - A sistemografia, segundo Le Moigne (1990).

O procedimento consiste em 1) enquadramento, que é a construção do modelo M por isomorfismo com um sistema geral; 2) desenvolvimento, que é a documentação de M por

correspondência homomórfica de M com traços do fenômeno percebido; e 3) interpretação, em que as ações possíveis sobre M são simuladas para antecipar conseqüências eventuais do fenômeno (LE MOIGNE, 1990).

Na elaboração do modelo é importante considerar que se devem modelar ações, e não coisas; que deve-se considerar que o sistema está em constante interação com outros sistemas; e lembrar que a ação modelada está no tempo e que o tempo é irreversível (LE MOIGNE, 1995).

No contexto deste trabalho, o fenômeno complexo percebido é o processo de mudança organizacional, observado a partir de pesquisa bibliográfica, no Capítulo 2. O sistema geral é desenvolvido, no Capítulo 3, a partir dos conceitos estudados, considerando-se recomendações de modelagem da abordagem sistêmica. A correspondência homomórfica do modelo geral com o fenômeno percebido é realizada, então, a partir da análise de estudos de caso de implantação de sistemas ERP, no Capítulo 4.

Para Donnadieu et al. (2003), a modelagem é a principal linguagem da sistemografia. Esta deve ser realizada observando-se a realidade sob três aspectos principais, ou triangulação sistêmica: a) o aspecto funcional, focado nas finalidades do sistema; b) o aspecto estrutural, que descreve a estrutura do sistema, com ênfase nas relações de seus subsistemas; e c) o aspecto histórico, ligado à natureza evolutiva do sistema, ou seja, sua história. A analogia deve ser utilizada para estabelecimento de relações do fenômeno com o modelo teórico. A triangulação sistêmica dá-se através da combinação destas três vias de acesso, deslocando-se de um a outro para aprofundamento da compreensão.

A intenção deste estudo é, portanto, utilizar os conceitos de abordagem sistêmica para definir um modelo de referência de mudança e evolução de sistemas organizacionais baseado em aspectos estruturais, funcionais e históricos da organização, de acordo com as seguintes etapas (Figura 1.2):

- 1) Identificação do fenômeno: revisão bibliográfica inicial, para percepção dos elementos do processo de mudança e evolução organizacional;
- 2) Formulação do sistema geral: geração do modelo geral, ou modelo de referência, a partir da consolidação de teorias da literatura, sob os preceitos da abordagem sistêmica;
- 3) Observação da realidade: análise de estudos de caso de implantação de sistemas ERP, à luz do modelo geral proposto, para verificação das correspondências isomórficas entre o modelo de mudança organizacional e os elementos dos casos de implantação de ERP. Consiste da etapa de

enquadramento, proposta por Le Moigne (1990);

- 4) Interpretação: corresponde à identificação das contribuições do modelo para entendimento da realidade, ou seja, de como o modelo contribui para o entendimento das mudanças originadas pela implantação do ERP. Consiste da etapa de desenvolvimento de Le Moigne (1990), em que se documentam as correspondências homomórficas entre o modelo e a realidade;

A etapa de interpretação proposta por Le Moigne (1990), em que ações são simuladas para antecipar consequências do fenômeno, não está no escopo deste trabalho de pesquisa.

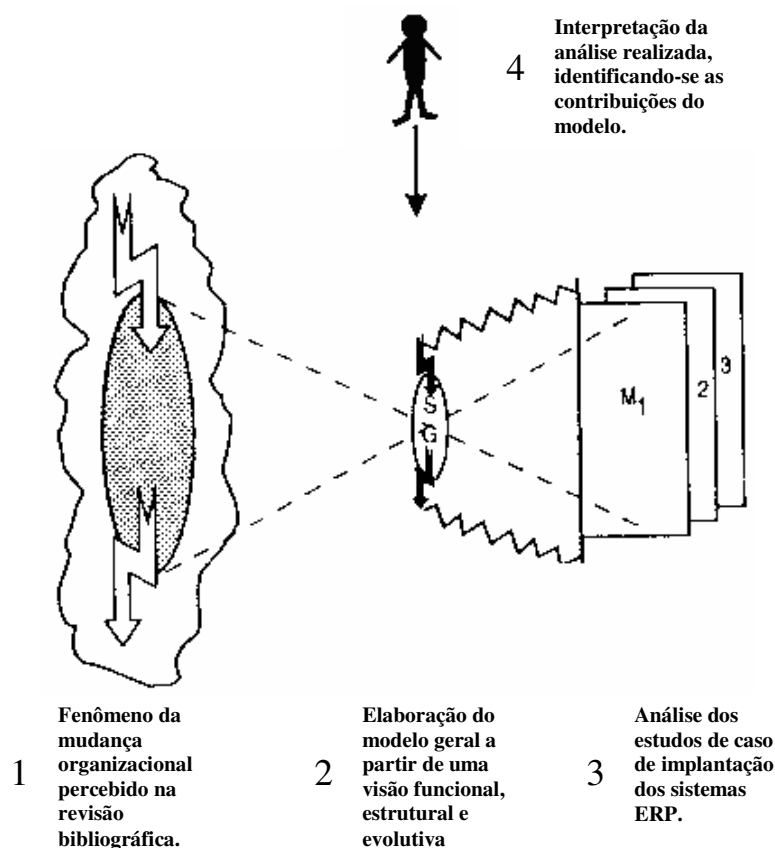


Figura 1.2 - Etapas da pesquisa, utilizando a representação gráfica da sistemografia de Le Moigne (1990).

1.6 Conclusões do Capítulo

Este capítulo mostrou que os sistemas ERP têm sido utilizados, desde a década de 90, porque são instrumentos de obtenção de vantagens competitivas, através da melhoria do nível de serviços, melhor gerenciamento da informação, integração da informação organizacional,

entre outros elementos. No entanto, a implantação destes sistemas tem sido considerada um processo crítico, por apresentar uma série de impactos na estrutura, processos e recursos humanos da organização, além de resultados não previstos. Para contribuir nesse processo de implantação, propôs-se que o conhecimento dos mecanismos de mudança e evolução organizacional pode fornecer o entendimento das transformações organizacionais geradas, ajudando na explicação de fenômenos e no desenvolvimento de estratégias intervencionistas.

Com o objetivo de propor um modelo de mudança organizacional que, dessa forma, contribua no entendimento da implantação de sistemas ERP, este capítulo apresentou a metodologia de pesquisa. O seu caráter explicativo busca identificar fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência de um fenômeno. A abordagem sistêmica, como o procedimento pelo qual se constrói modelos de fenômenos complexos, é utilizada para identificar o fenômeno da mudança e evolução organizacional, que é observado como subsídio para geração de um modelo geral adequado às intenções do observador.

Como uma primeira etapa do trabalho, propôs, então, a observação do fenômeno de mudança organizacional através de uma revisão bibliográfica. O modelo geral é gerado, como uma segunda etapa, contemplando aspectos funcionais, estruturais e históricos do fenômeno. A correspondência isomórfica do modelo geral com o fenômeno percebido é realizada, então, a partir de estudos de caso de implantação de sistemas ERP relatados na literatura. E, finalmente, pretende-se identificar as contribuições do modelo no entendimento da implantação.

O próximo capítulo contempla, portanto, a primeira etapa do trabalho, apresentando questões envolvidas na mudança e evolução organizacional, além de considerações da organização com um sistema complexo adaptativo.

CAPÍTULO 2 - MUDANÇA E EVOLUÇÃO ORGANIZACIONAL

Neste capítulo inicia-se a observação do fenômeno de mudança e evolução organizacional. Consiste da primeira etapa da pesquisa, em que as características do fenômeno são observadas, em busca de subsídios para construção do modelo geral.

Van de Ven & Poole (1995) sugerem que a mudança em nível organizacional pode ser estudada sob dois pontos de vista: 1) do desenvolvimento interno de uma única entidade organizacional, examinando seus processos históricos de mudança, adaptação e replicação; ou 2) das relações entre múltiplas entidades para entender processos ecológicos de competição, cooperação, conflito e outras formas de interação. O foco deste estudo é no primeiro aspecto, pela necessidade de se identificarem os elementos internos à organização que podem contribuir no entendimento da implantação de sistemas ERP, embora não descartando a importância do contexto no processo de evolução das organizações.

A apresentação dos conceitos acerca da mudança organizacional se dá sob a estrutura mostrada na Figura 2.1. Inicialmente, faz-se a apresentação das teorias existentes e suas principais características com relação à mudança e evolução organizacional, segundo a visão de alguns autores. Posteriormente, os conceitos e modelos envolvidos nos processos de mudança são apresentados sob uma estrutura que reflete a teoria proposta por Mintzberg & Westley (1992). Os autores acreditam que a mudança em organizações pode ser vista como um sistema de ciclos em movimento que representam o nível de abstração em que acontece e seu conteúdo; seus processos e formas; os estágios pelos quais a mudança ocorre e os padrões que podem ser identificados na forma de trajetórias ao longo do tempo. Uma outra visão presente na literatura, a da organização sob os preceitos da complexidade, é apresentada com as perspectivas da organização como um sistema complexo adaptativo e dos mecanismos de evolução dos sistemas complexos. O desenvolvimento destes aspectos leva à discussão de alguns temas gerais, como cultura, estratégia, ciclo de vida, entre outros, que, embora tenham sido enquadrados em sessões específicas deste estudo, possuem elementos que aparecem em mais de uma área no estudo da mudança organizacional.

2.1 Correntes Teóricas de Estudo da Mudança Organizacional

Neste texto, falou-se até o momento de mudança e evolução organizacional. Mudança

e evolução são dois conceitos que se entremeiam. O primeiro, segundo o dicionário Houaiss (2001), é o “ato ou efeito de mudar (-se)”, podendo ser a “transformação decorrente de certos fenômenos (...)” ou a “modificação do estado normal de algo”. Já o segundo, significa “ato, processo ou efeito de evoluir”, especializando-se no sentido de “processo gradativo de transformação, mudança de estado ou condição, progresso”. Vê-se, com isso, que a evolução constitui-se de um processo de mudanças. Outros termos também são utilizados na literatura para referir-se a processos de mudança, como “desenvolvimento”, “crescimento”, “aprendizagem”, “inovação” ou “transformação”.



Figura 2.1 - Estrutura dos conceitos apresentados na revisão bibliográfica.

Para Van de Ven & Poole (1995), mudança é um tipo de evento, uma observação empírica de diferença em forma, qualidade ou estado ao longo do tempo em uma entidade organizacional. A entidade pode ser um trabalho individual, um trabalho de grupo, uma estratégia organizacional, um programa, um produto ou toda a organização. O desenvolvimento e a evolução são processos de mudança: a progressão de eventos de mudança que se desdobram e se acumulam durante a existência de uma entidade organizacional.

A mudança em organizações é um caso complexo e multifacetado (MINTZBERG & WESTLEY, 1992) e, por isso, algumas perspectivas – ou teorias – com abordagens diversas são encontradas na literatura para descrevê-la. Na maioria das vezes, a forma como se dá o relacionamento da organização com seu ambiente é um dos pontos centrais. Segundo

Pawlowsky (2000), as perspectivas teóricas da mudança organizacional podem ser classificadas da seguinte forma:

- Estados de equilíbrio: as primeiras abordagens determinísticas eram baseadas no pensamento econômico, que é baseado na suposição dos estados de equilíbrio da organização. Nesta perspectiva, o comportamento organizacional é concebido somente em reação direta aos preços e demandas do mercado. A tarefa da gerência, neste caso, é manter a organização em equilíbrio com estas forças de mercado;
- Abordagens Evolucionárias: não definem regras, mas interpretam a sobrevivência de organizações como sendo baseada na seleção ambiental. O processo de mudança organizacional acontece com fases de variação - seleção e retenção - por meio das quais a gerência é considerada o introdutor de variações e retenções necessárias para manter o sistema vivo;
- Abordagens de Contingência: são basicamente determinísticas considerando diferentes aspectos das influências ambientais, como a natureza, o ambiente ou fatores tecnológicos nas organizações, dando à gerência um padrão para adaptar estruturas e processos internos;
- Visão da escolha estratégica e abordagens de contingência estratégica: dão espaço para a escolha estratégica - porque não há apenas uma forma, mas várias formas de gerenciar a mudança com sucesso. Isto implica que as forças ambientais não são vistas como o único fator determinante das estruturas e comportamentos organizacionais, mas também como uma variável dependente que pode ser influenciada por estratégias organizacionais sob certas circunstâncias;
- Modelos de Mudança Organizacional e Maturação: a mudança organizacional é concebida em estreita analogia com conceitos biológicos, como um processo de desenvolvimento com diferentes estágios de maturação, desde sua fundação até sua morte;
- Modelos de Mudança Intencional: não especificamente se relacionam com a teoria organizacional, mas baseiam-se nas pesquisas recentes de resistência à mudança e no desenvolvimento de métodos de pesquisa-*feedback*;
- Conceitos de Aprendizagem Organizacional: lidam com a mudança organizacional considerando que as organizações não são vítimas de um processo de seleção natural, nem de algumas variáveis que determinam forças ambientais, mas como instituições ativas que aprendem, que podem se desenvolver de acordo com objetivos e intenções

de seus fundadores e membros, e também aprendem a mover-se além dos objetivos originais.

Também procurando entender o estudo da mudança organizacional, Van de Ven & Poole (1995) identificaram quatro escolas básicas de pensamento, nas quais se percebem formas de se identificar o surgimento da mudança em uma organização, chamados pelos autores de “motores”. São elas:

- Teoria do Ciclo de Vida: utiliza o conceito de crescimento orgânico como uma heurística para explicar o desenvolvimento organizacional. Para os autores, talvez seja teoria mais comum para explicar tal desenvolvimento hoje na literatura de gerenciamento. Considera a mudança imanente no processo de desenvolvimento organizacional. Desde que nasce a organização possui uma lógica, programa ou código que regula o processo de mudança e a conduz de um dado ponto até um fim pré-configurado no estado presente;
- Teoria Teleológica: assume que a entidade tem propósito, é adaptativa e constrói um estado desejado, toma ações para alcançá-lo e monitora seu progresso. Por essa teoria, o desenvolvimento seria um processo repetitivo de formulação de objetivo, implementação, avaliação e modificação dos objetivos iniciais;
- Teoria Dialética: processos dialéticos explicam estabilidade e mudança referenciando o equilíbrio relativo de poder entre entidades que se opõem (interna ou externamente à organização). Conflitos emergem entre entidades com teorias opostas, que colidem para produzir uma síntese que, por sua vez, se torna a teoria para o próximo ciclo de uma progressão dialética;
- Teoria Evolucionária: a mudança se dá através de um ciclo contínuo de variação, seleção e retenção. Variação, como criação de novas formas, normalmente é vista como um evento randômico, sem planejamento. A seleção ocorre principalmente na forma de competição sobre recursos escassos, e o ambiente seleciona aquele que melhor se adapta. A retenção envolve forças que mantêm e perpetuam certas formas organizacionais.

Para os autores, muitas teorias específicas de mudança organizacional são mais complexas do que estes tipos ideais. Isto acontece por duas razões. Primeiro porque o contexto organizacional de desenvolvimento e mudança vai além do espaço e do tempo em qualquer caso específico. Em segundo lugar, porque é possível que mais de um motor (que é a forma como se dá o crescimento segundo cada uma das quatro teorias) aconteça

simultaneamente. Enquadrar a mudança em uma das formas apresentadas leva ao risco de uma simplificação e à seleção de aspectos específicos da mudança em detrimento de outros (VAN DE VEN & POOLE, 1995).

As perspectivas apresentadas por Pawlowsky (2000) e Van de Ven & Poole (1995) podem ser simplificadas sob as duas perspectivas mostradas por Stacey (1995): a de escolha estratégica e a ecológica. Na escolha estratégica, a mudança é um processo transformacional em que a organização se adapta a mudanças ambientais através de uma reestruturação intencional e racional. Na ecológica, é um processo evolucionário de competição seletiva em que populações inteiras de organizações se adaptam à mudança ambiental, dado que a adaptação organizacional individual é bloqueada pela inércia institucional e especificidade de recursos.

Esta classificação não difere da visão de Dooley & Van de Ven (1999), que reconhecem que o estudo da mudança organizacional aborda ou os estágios de ciclos de vida da organização e suas condições iniciais (assumindo que o sistema deve estar estável ignora-se que as organizações são sistemas complexos, e que podem nunca chegar a um equilíbrio estável); ou processos estocásticos de eventos exógenos aleatórios (assumindo que a natureza da mudança no tempo é estocástica, ou que existem tantos fatores endógenos não observáveis que afetam a mudança, que se deve basear em descrição estatística).

Romanelli & Tushman (1986) classificam as teorias existentes sobre mudança organizacional de três formas:

- Teoria da Seleção Natural: argumenta que as empresas se tornam envolvidas em complexas redes de comprometimento e interdependência que inibem possibilidades para mudança posterior. As atividades da empresa são determinadas pelo ambiente;
- Teoria da Dependência de Recursos: indica que mudanças na distribuição e controle de recursos críticos induzem a mudanças nos padrões de atividade da organização. O ambiente predominantemente molda a natureza e direção da atividade ao longo do tempo;
- Teoria do Gerenciamento Estratégico: argumenta que o relacionamento entre a empresa e o ambiente muda ao longo do tempo, enfatizando o papel da escolha gerencial na definição das atividades competitivas;

Meyer et al. (1990), em seu estudo sobre mudanças em organizações e em grupos de organizações, também classificaram as teorias existentes sobre o assunto, e, como nos demais, o direcionamento é em como as empresas mantêm seu alinhamento com o ambiente:

- Teorias da Adaptação: teorias de mudança de primeira ordem¹, construídas no nível de análise de organizações. Neste caso as empresas se mantêm alinhadas aos seus ambientes mais ou menos continuamente e se ajustam a ele propositadamente;
- Teorias da Evolução: teorias sobre como as populações de empresas concorrentes, passam por mudanças de primeira ordem. Neste modelo, apesar de firmas individuais serem relativamente inertes, várias forças impulsionam populações de empresas para um alinhamento com condições externas prevalecentes;
- Teorias da Metamorfose: Mudanças de segunda ordem em organizações. Chamam-se desta forma porque sustentam que as organizações adotam configurações estáveis e possuem inércia, mas precisam periodicamente se realinharem realizando transformações rápidas e globais. Nesta categoria estão as teorias de ciclo de vida;
- Teorias da Revolução: Mudanças de segunda ordem em grupos de organizações. Teorias que propõem que os grupos são reestruturados e reconstituídos durante breves períodos de mudança, que pontuam longos períodos de estabilidade.

O Quadro 2.1 abaixo sumariza as visões quanto às teorias de mudança e evolução organizacional existentes. Atenção intencional é dada à característica da teoria em atribuir a mudança à necessidade de adaptação ao ambiente ou à intenção da organização². Na adaptação ao ambiente, assume-se que a organização muda a partir de um evento exógeno, fora do seu controle. Quando a adaptação é baseada na intenção da organização, é gerada por eventos endógenos, controlados ou não.

Quadro 2.1 - Teorias no estudo da mudança e evolução organizacional.

Classificação de	Teoria/Abordagem	Característica Principal da Mudança na Organização	Adaptação pela seleção competitiva	Adaptação pela escolha
Pawłowsky (2000)	Estados de equilíbrio	Comportamento é reação direta ao mercado	X	
	Abordagens Evolucionárias	Sobrevivência baseada na seleção ambiental	X	
	Abordagens de Contingência	Influenciada pelo ambiente	X	
	Visão da escolha estratégica e abordagens de contingência estratégica	Ambiente é apenas uma variável na definição da necessidade de mudança	X	X

¹ Ver seção 2.2.2 para definições de mudanças de primeira e segunda ordem.

² A classificação das teorias da mudança entre adaptação pela seleção competitiva (ou ambiente) e adaptação pela escolha (intenção da organização) foi utilizada por Stacey (1995).

	Modelos de Mudança Organizacional e Maturação	A mudança é baseada em estágios de maturação		X
	Modelos de Mudança Intencional	Foco na resistência à mudança		X
	Conceitos de Aprendizagem Organizacional	Organização aprende, não é vítima de seleção natural	X	X
Van de Ven & Poole (1995)	Teoria do Ciclo de Vida	Crescimento orgânico, com estágios de maturação		X
	Teoria Teleológica	Organização traça seu objetivo		X
	Teoria Dialética	Forças opostas (endógenas ou exógenas) geram mudança	X	X
	Teoria Evolucionária	Ciclo de variação, seleção pelo ambiente e retenção	X	
Stacey (1995)	Abordagem de Escolha Estratégica	Resultados em longo prazo são intencionais e controlados		X
	Abordagem Ecológica	Resultados em longo prazo são determinados pelo ambiente e inércia da organização	X	
	Abordagem Alternativa (baseada na teoria da complexidade)	Resultados em longo prazo são parcialmente emergentes e parcialmente intencionais	X	X
Dooley e Van de Ven (1999)	Estágios de ciclos de vida	Crescimento orgânico, com estágios de maturação.		X
	Processos estocásticos de eventos exógenos	Determinado por processos aleatórios do ambiente ou grande número de fatores endógenos	X	X
Romanelli & Tushman (1986)	Teoria da Seleção Natural	As atividades da empresa são determinadas pelo ambiente	X	
	Teoria da Dependência de Recursos	O ambiente predomina, mas há restrições internas	X	X
	Teoria do Gerenciamento Estratégico	A escolha gerencial é determinante no curso da organização		X
Meyer et al. (1990)	Teoria da Adaptação	Mudanças incrementais propositais na organização		X
	Teoria da Evolução	Mudanças incrementais em grupos de organizações	X	
	Teoria da Metamorfose	Mudanças em larga escala em organizações, ciclos de vida	X	
	Teoria da Revolução	Mudanças em larga escala em grupos de organizações, equilíbrio pontuado		X

O Quadro 2.1 mostra como diferentes autores consideram que a mudança e a evolução organizacional são apresentadas, ou seja, as diferentes perspectivas teóricas sobre o assunto. Invariavelmente, as teorias colocam a organização como uma entidade passiva em relação ao ambiente; ativa, no sentido de que a mudança inicia internamente; ou ambos, que consideram que a organização tanto reage ao ambiente, como possui iniciativa interna à mudança. Esta variedade de abordagens para se estudar este fenômeno mostra o quão multifacetada e complexa a mudança em organizações realmente é (MINTZBERG & WESTLEY, 1992).

Constitui-se um desafio, portanto, consolidar os diferentes enfoques dados pelos diversos autores na literatura de mudança organizacional. Encontrou-se como forma de direcionamento conceitual, a estrutura do modelo de Mintzberg & Westley (1992) que, em seu trabalho, estudam a mudança organizacional sob quatro diferentes abordagens: conteúdo e níveis da mudança, seus meios e processos, os episódios e os estágios; e as seqüências e padrões ao longo do tempo. Por terem-se mostrado abrangentes o suficiente para englobar enfoques de outros autores, essas abordagens são utilizadas como direcionamento do estudo na seção 2.2. A consideração do sistema organizacional sob o ponto de vista da complexidade complementou estes conceitos na seção 2.3.

2.2 A Mudança Organizacional

De forma geral, Mintzberg & Westley (1992) definiram a mudança a partir de quatro parâmetros: seu conteúdo e os níveis em que acontece, seus meios e processos, os episódios e os estágios; e as seqüências e padrões da mudança. Cada um destes aspectos é definido na forma de ciclos (conforme Figura 2.2):

- **Concêntricos** para representar os vários conteúdos da mudança organizacional em diferentes níveis de abstração. Nesta representação, os níveis conceitual e concreto contemplam mudanças estratégicas e no estado da organização, como mostrado na Figura 2.3. Do nível concreto para o conceitual, diz-se mudança indutiva e, ao contrário, mudança dedutiva;

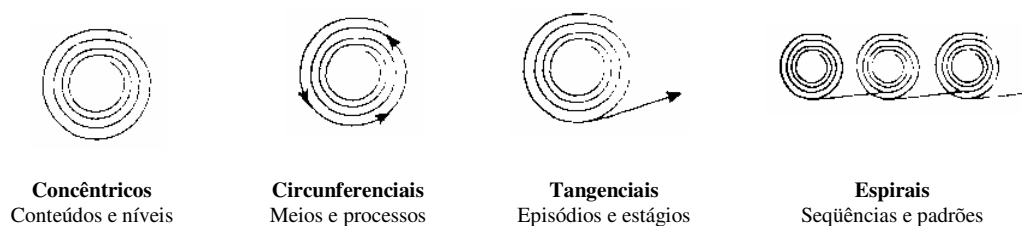


Figura 2.2 - Os ciclos da mudança, adaptado de Mintzberg & Westley (1992).

- **Circunferenciais** para representar diferentes meios (ou formas) e processos da mudança, podendo surgir de forma deliberada e dedutiva (planejamento procedural), de maneira informal, direcionada por um líder (liderança visionária), ou pelo aprendizado, que surge geralmente de forma inesperada. A Figura 2.4 mostra como os autores sugerem que as formas de mudança podem se suceder;

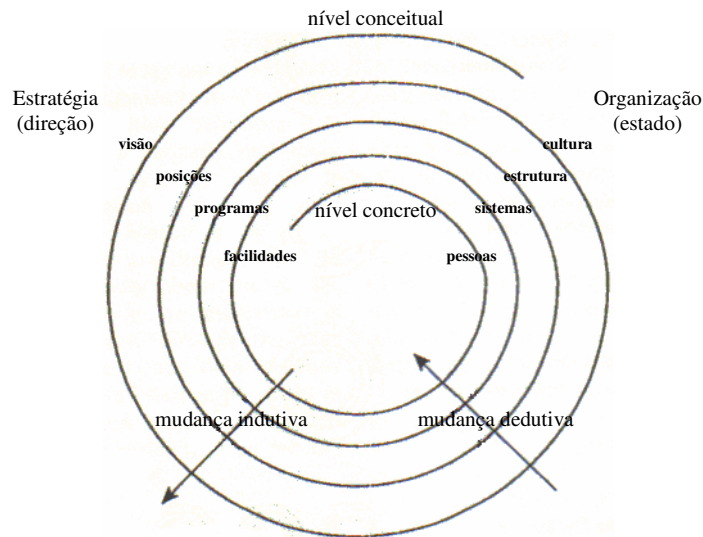


Figura 2.3 - Os níveis e conteúdos da mudança, adaptado de Mintzberg & Westley (1992) .

- **Tangenciais** para representar episódios particulares de mudança e os estágios pelos quais se passa para se sair de um ciclo estabelecido, ou seja, mudanças podem levar as organizações para “outros lugares” e geralmente tomam a forma de episódios precipitados por contextos externos ou internos. A Figura 2.5 mostra como os ciclos tangenciais movem a organização;

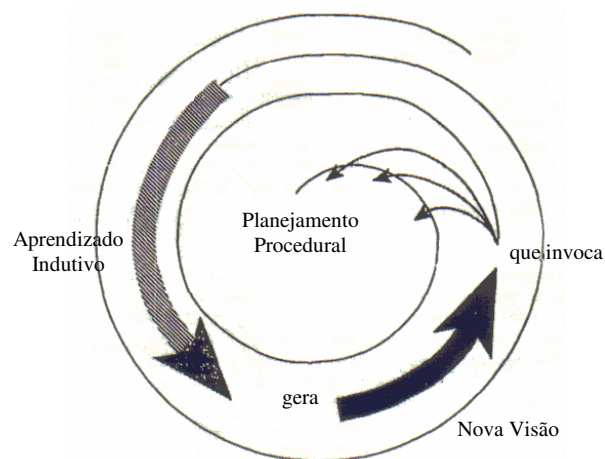


Figura 2.4 - Sequência de formas de mudança, adaptado de Mintzberg & Westley (1992).

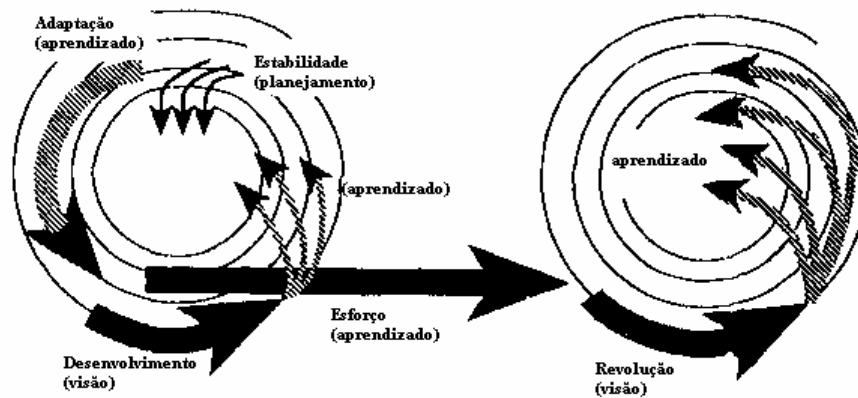


Figura 2.5 - Ciclos tangenciais, adaptado de Mintzberg & Westley (1992).

- **Espirais** para representar as seqüências da mudança e seus padrões ao longo do tempo em uma organização, formando seus padrões de evolução. Episódios e estágios se sucedem e formam padrões que descrevem a história da organização. Tais padrões podem ser impactos periódicos, mudanças oscilatórias, ciclos de vida e progressos regulares, como mostrado na Figura 2.6.

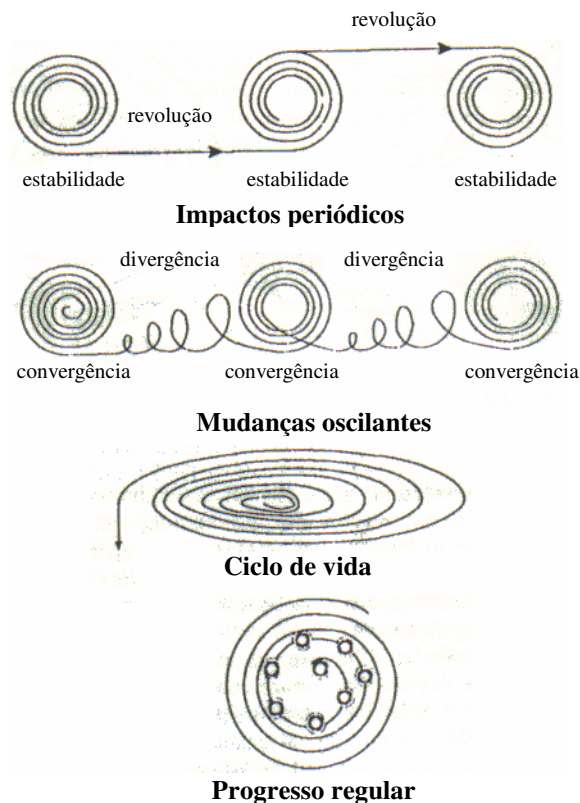


Figura 2.6 - Padrões de mudança da organização ao longo do tempo, adaptado de Mintzberg & Westley (1992).

2.2.1 Conteúdo e níveis da mudança

Quanto ao conteúdo e aos níveis em que a mudança organizacional acontece, Mintzberg & Westley (1992) afirmam que a mudança pode acontecer de uma forma mais ampla, conceitual para uma forma mais específica e concreta. Tal mudança pode acontecer em duas esferas básicas: referindo-se à organização, ou estado básico; ou referindo-se à estratégia, ou direcionamento, como mostra o Quadro 2.2.

Para os autores, sob o aspecto de níveis da mudança, quando ela acontece englobando toda a organização, é chamada **revolucionária**; quando muda vários elementos independentemente, é chamada **fragmentada**; quando acontece em vários níveis, mas somente para uma parte da organização, é chamada **focada**; e quando é específica, chama-se **isolada**.

Quanto às mudanças no estado organizacional, atenção especial tem sido dada na literatura para o aspecto cultural da mudança organizacional, pois parece existir um papel causal da cultura no sucesso ou no fracasso deste processo (DOOLEY, sd; RASHID et al., 2004).

Quadro 2.2 - Conteúdo da Mudança Organizacional, adaptado de Mintzberg & Westley (1992).

	Mudança na organização (estado)	Mudança na estratégia (direcionamento)
Mais Conceitual (pensamento)	Cultura	Visão
	Estrutura	Posições (portfólio ou posições estratégicas)
Mais Concreto (ação)	Sistemas	Programas
	Pessoas	Facilidades

De fato, o estudo de Rashid et al. (2004) mostra que alguns tipos de cultura organizacional poderiam facilitar a aceitabilidade da mudança. Os autores definiram a cultura organizacional em termos de dimensões de sociabilidade e solidariedade. Sociabilidade é definida como o grau de cordialidade em relacionamentos entre os membros da organização. Solidariedade é a habilidade das pessoas em adotar objetivos compartilhados visando o bem da organização como um todo, sem preocupação com os indivíduos ou os relacionamentos entre eles. A partir disto, existem, então, quatro tipos de cultura:

- Cultura pública: comum em empresas novas, pequenas, de crescimento rápido. Nela, as pessoas são ligadas por fortes laços sociais;
- Cultura fragmentada: são disfuncionais, pois se mostram sem rumo, desgovernáveis,

- Cultura em rede: forte relacionamento entre funcionários; e
- Cultura mercenária: focada em estratégia e ganho de mercado.

Relacionando os tipos de cultura organizacional com as atitudes em relação à mudança, os estudos mostraram que atitudes fortemente positivas para mudança organizacional são dominadas por organizações com cultura mercenária, e atitudes positivas por organizações com cultura em rede. A sugestão é de que, se a cultura organizacional promove dedicação unificada à missão e objetivo da empresa, as pessoas são mais receptivas à mudança. Em contrapartida, as pessoas são menos tolerantes à mudança se a cultura organizacional promove tolerância à baixa performance por parte dos colegas ou foco insuficiente é dado à missão, estratégia e objetivo da empresa. Os autores sugerem, então, que para qualquer iniciativa de mudança, a gerência deve primeiro entender o tipo de cultura que prevalece na organização, para então adotar uma ou mais abordagens de mudança.

Para Lakomski (2001), o entendimento cultural é rígido e durável. Segundo ele, alguns dos fatores que contribuem para esta durabilidade são as conexões neurais dos indivíduos, que são repetidamente ativadas pelo ambiente, são fortalecidas, e não são facilmente desfeitas; os entendimentos culturais, ou padrões de ativação, que são auto-reforçados; os esquemas negativos, como estereótipos, que podem fazer com que pessoas evitem situações que as façam mudar estes esquemas, porque estas mudanças podem conter evidências que contradizem o esquema negativo ou estereótipo; e emoções fortes de experiências que tenham fortalecido as conexões neurais.

A proposta de Dooley (sd) é que o redesenho dos sistemas culturais pode estar integrado ao gerenciamento da mudança. O autor sugere que, quando o funcionário se sente ameaçado, os valores escondidos (do termo original, *basic assumptions*) de sua cultura tornam-se emergentes, muitas vezes indo contra aos valores expostos (do termo original, *values and beliefs*), o que pode impactar fortemente na efetividade da organização. Isso porque se acontecerem situações que ameacem os valores, tende-se a agir individualmente ou em grupo para “corrigir” a situação. Assim, uma diferença percebida entre os elementos de uma situação e os nossos valores naquela situação levam à ação corretiva sobre a diferença.

O autor sugere que se integre, portanto, as visões estrutural e cultural em um modelo de intervenção unificado e sistêmico. A intervenção cultural consiste em analisar a cultura organizacional, alinhando valores escondidos e expostos, através de programas de aprendizagem. E a intervenção estrutural consiste no planejamento da mudança, culturalmente viável, e que considere critérios de performance.

A preocupação em se lidar com a cultura organizacional advém do fato que, muitas vezes, ela está relacionada à resistência à mudança – que é mais um tópico de forte presença na literatura organizacional. Segundo Cornell (1996), a resposta à mudança (ou à possibilidade de mudança) pode tomar a forma de **afastamento** (continua-se o trabalho como se a mudança não tivesse acontecido), **resistência** (oposição direta à mudança), **aceitação** (se aceita o inevitável, embora não se deseje); ou **adoção** (adoção positiva da mudança como uma nova oportunidade). Já para Hernandez & Caldas (2001), existe, também, a possibilidade de **indecisão** ou de **decisão pessoal** de superar a resistência à mudança.

Segundo Hehn (1999), grande parte das pessoas resiste a qualquer tipo de mudança, seja ela boa ou ruim. Isto porque toda mudança tira as pessoas da zona de conforto, “onde estão à vontade porque sabem as perguntas e as respostas”, e as leva para uma região onde precisam aprender e criar. Segundo o autor, nas iniciativas de mudança, as pessoas são o principal fator restritivo, e não a capacidade de investir ou contratar serviços. Para ele, especialmente em mudanças relacionadas à implantação de ERPs, no plano cultural, “é preciso mudar os modelos mentais³, as crenças, os valores”. Não se pode “realinhar alguns dos elementos estruturais segundo o novo sistema de informações, sem antes mudar os modelos mentais, as crenças e os valores. Senão, surgirão conflitos e resistências”.

A resistência é, de fato, um comportamento baseado na percepção individual sobre a mudança (HERNANDES & CALDAS, 2001) e não se podem ignorar fatores como personalidade, histórias pessoais e profissionais, diferenças de posição na empresa, as oportunidades percebidas, o tempo de cada indivíduo e até seu momento pessoal (SILVA & VERGARA, 2003). Por isso, muitos autores oferecem abordagens de como se lidar com a questão pessoal/cultural. Da mesma forma que Dooley (sd) sugeriu um modelo de intervenção cultural e estrutural, Hernandez & Caldas (2001) promovem um modelo baseado na percepção pessoal e as possíveis respostas ao evento de mudança. Senge et al. (1999) e Hehn (1999) baseiam-se na alteração de modelos mentais; e até estratégias de marketing (ALADWANI, 2001) e comunicação (KLEIN, 1996) são utilizadas como receitas para atuar no indivíduo durante o processo de mudança. Grey (2004) coloca, no entanto, que apesar de a resistência à mudança ser apresentada como a maior dificuldade de se implantar uma mudança, os modelos existentes para isso são problemáticos, pois não consideram a possibilidade de que mudança seja algo realmente indesejável.

A mudança na estratégia e direcionamento organizacional muitas vezes está

³ Ver Senge et al.(1999).

relacionada a uma mudança planejada, como será visto nas próximas seções. E a própria política estratégica da empresa pode determinar a capacidade de adaptação (ou mudança) da organização. Miller et al. (1996) colocam que as estratégias podem ser vistas como repertórios, ou conjuntos de comportamentos, que variam em simplicidade, ou seja, em escopo e concentração. Seu estudo mostrou que o nível de simplicidade difere entre as empresas e tem impacto na performance organizacional. Para os autores, há dois tipos de estratégia influenciando diretamente na forma de adaptação da organização. O passivo, que pressupõe que a organização tende naturalmente à simplicidade e a gerência foca apenas em algumas atividades competitivas, a não ser que sejam forçados por problemas ou crises, aplicado normalmente em ambientes estáveis. E o oportunista, que postula que a gerência, agindo de acordo com suas preferências, tenta tomar vantagem de oportunidades e, por isso, tende a ampliar seus repertórios estratégicos, sendo aplicado normalmente em ambientes turbulentos.

2.2.2 Meios e Processos da Mudança

Dos aspectos da mudança propostos por Mintzberg & Westley (1992) os meios e processos da mudança, ou ciclos circunferenciais, são um dos aspectos mais explorados na literatura. Talvez porque é o conhecimento dos processos de mudança que permitem formular melhores estratégias para lidar com ela e tomar as ações adequadas, nos momentos adequados (FONTANA & IAROSINSKI NETO, 2005b).

Uma evidência quanto à forma como a mudança – ou adaptação – acontece é que a estrutura da organização pode favorecer determinados tipos de mudança. Sousa & Groesbeck (2004) afirmam que a performance (comportamento) de um sistema ao longo do tempo é uma função da estrutura deste sistema e das suas condições limítrofes. Se o desafio é mudar significativamente a performance do sistema, mudanças na estrutura serão necessárias. Para eles, cada ciclo de transformação envolve a avaliação da estrutura e performance atuais, o projeto de uma estrutura modificada e sua implementação. O resultado de um esforço de transformação pode ser difícil de prever, uma vez que as organizações podem ser sistemas altamente complexos.

Mintzberg (1981), ao definir as “cinco configurações” possíveis para organizações, identificou que a estrutura organizacional pode ser uma “Estrutura Simples”, uma “Burocracia Mecanizada”, uma “Burocracia Profissional”, uma “Forma Divisionalizada” ou uma

“Adhocracia”⁴. Cada uma destas formas favorece algum tipo de adaptação, pela forma como suas partes básicas (cúpula estratégica, linha intermediária, núcleo operacional, tecnoestrutura e assessoria de apoio) são organizadas, como mostra o Quadro 2.3.

Quadro 2.3 - O favorecimento dos tipos de adaptação das Cinco Estruturas de Mintzberg (1981, 2003).

Estrutura	Característica de Mudança ou Adaptação
Estrutura Simples	Controle centralizado torna a Estrutura Simples ideal para inovação rápida e flexível, para as do tipo mais simples. Esta configuração dificulta inovações complexas.
Burocracia Mecanizada	Uma de suas características é a não-adaptabilidade. É uma configuração feita para propósitos específicos, não para se adaptar.
Burocracia Profissional	Mais efetiva para organizações em ambientes estáveis e complexos. Não é uma estrutura para inovar, mas sim para realizar com perfeição o que já é conhecido.
Forma Divisionalizada	É uma estrutura criada para resolver o problema de adaptabilidade da Burocracia Mecanizada. Revestindo um outro nível de administração que pode adicionar ou subtrair divisões, a organização encontrou uma forma de se adaptar a novas condições e propagar seu risco entre seus setores.
Adhocracia	Permite inovação de formas complexas: “estruturas de projeto” unem especialistas de várias especialidades em times criativos. Normalmente está em ambientes que são complexos e dinâmicos, que são duas condições que exigem inovação sofisticada, com esforço cooperativo de muitos tipos de profissionais

Baseando-se na estrutura hierárquica e no grau de acoplamento das organizações⁵, Ethiraj & Levinthal (2004) realizaram um experimento com base nos conceitos de mudança de primeira e segunda ordem. Mudanças de primeira ordem são aquelas vistas como incrementais, como adaptações locais da estrutura. Por exemplo, mudanças em políticas de preço, lançamento ou afastamento de produtos, mudanças em investimentos em pesquisa e desenvolvimento, e propagandas. Mudanças de segunda ordem são aquelas que representam mudanças na própria estrutura-base. Por exemplo, mudanças na forma ou desenho da organização (ETHIRAJ & LEVINTHAL, 2004).

O experimento dos autores mostrou que o processo de adaptação de segunda-ordem é efetivo quando existe uma estrutura de precedência hierárquica na interação entre departamentos e o ritmo de mudanças ambientais é moderado. O processo de mudança também parece ter sucesso quando não há estrutura hierárquica e o sistema é fracamente acoplado.

⁴ Para descrições detalhadas da formação destas estruturas, ver Mintzberg (1981) ou Mintzberg (2003).

⁵ O grau de acoplamento é função da magnitude da interação entre departamentos. Uma estrutura hierárquica existe quando há ordem de precedência de atividades entre departamentos (ETHIRAJ & LEVINTHAL, 2004).

O Quadro 2.4 mostra, em relação à estrutura hierárquica e ao acoplamento, como Ethiraj & Levinthal (2004) vêem a capacidade de adaptação das organizações.

Quadro 2.4 - As capacidades adaptativas das estruturas de organizações. Adaptado de Ethiraj & Levinthal (2004)

Estrutura Generativa	Adaptação de segunda-ordem	Adaptação de primeira-ordem
Hierárquica e fracamente acoplada	Efetiva	Efetiva
Não-hierárquica e fracamente acoplada	Moderadamente efetiva	Efetiva
Hierárquica e fortemente acoplada	Efetiva	Não efetiva
Não-hierárquica e fortemente acoplada	Não efetiva	Não efetiva

Segundo os autores, de um ponto de vista evolutivo, porque a seleção tende a favorecer organizações de melhor performance, se a adaptação de segunda-ordem gera ganhos de performance, então organizações que realizam este tipo de adaptações estão à frente de organizações que não as realizam. Em contrapartida, se se considerar que ambientes em mudança desfavorecem a adaptação de segunda ordem, considera-se que esforços de mudança de segunda-ordem não oferecem vantagens evolutivas. Os autores sugerem que organizações que estão em inércia, isto é, que não realizam mudanças de segunda-ordem, não enfrentam pressões de seleção diferentes das organizações que realizam este tipo de adaptações. Confirma-se, portanto, que a adaptação de formas organizacionais reduz a confiança, ao invés de aumentar a performance, em casos em que o ambiente muda mais rápido do que o ritmo em que as organizações se adaptam.

A forma como a mudança organizacional opera na estrutura da organização pode ser classificada de formas diversas. Além das mudanças de primeira e segunda ordem, alguns autores descrevem três formas diferentes de mudança, cada um com nomenclaturas próprias, mas semelhanças conceituais. Mintzberg & Westley (1992), por exemplo, definiram a mudança como sendo realizada através de:

- *Planejamento Procedural*: quando é deliberada e dedutiva. Tipicamente formulada por um alto nível da hierarquia para ser implementada pelos níveis mais baixos. É constituída por um processo formal;
- *Liderança Visionária*: quando é informal, direcionada por um único líder. Geralmente começa com uma nova concepção para a organização, podendo tomar forma de mudança revolucionária;
- *Aprendizado*: quando é necessariamente informal, geralmente inesperado. É emergente e pode acontecer em qualquer nível da organização (do mais específico para o mais geral);

Para Blumenthal & Haspeslagh (1994), uma mudança corporativa deve ser acompanhada de uma mudança de comportamento, e, também, classifica três processos para abordagem da mudança, chamando-as de melhoria de operações, transformação estratégica ou auto-renovação corporativa:

- *Melhoria de Operações*: acontece quando o objetivo é realizar uma grande melhoria na eficiência da empresa, geralmente reduzindo custos, melhorando a qualidade e serviço, e reduzindo o tempo de desenvolvimento. Realizado através de processos de reengenharia, reestruturação de papéis e responsabilidades, e redefinição de padrões de performance e mensurações;
- *Transformação Estratégica*: é um processo que procura recuperar vantagem competitiva sustentável pela redefinição dos objetivos do negócio, criando novas competências, e aproveitando estas capacidades para encontrar novas oportunidades de mercado. Para os autores, todas as mudanças estratégicas encaram desafios parecidos: 1) convencer gerentes e funcionários de que a mudança é necessária; 2) prover à gerência ferramentas para pensar estrategicamente; e 3) dificuldade de implementação. É o tipo de mudança mais ameaçador para funcionários. É mais difícil e mais demorada que a transformação para melhoria de operações;
- *Auto-Renovação Corporativa*: é o tipo de mudança que cria a habilidade de a organização se antecipar e lidar com a mudança de forma que lacunas estratégicas e operacionais não se desenvolvam. Para isso, comportamentos como encarar a realidade, definir altos padrões de performance e aceitar a responsabilidade por resultados, são necessários. Programas de mudança como aprendizagem organizacional e melhoria contínua têm esse objetivo.

Kerber & Buono (2005) acreditam que a construção de capacidade de mudança real consiste em levar a mudança de forma apropriada à situação. A premissa dos autores é que a baixa taxa de sucesso no gerenciamento da mudança é devida a um desencontro entre os requerimentos da situação e a abordagem utilizada para implementação da mudança. Para eles, três abordagens de mudança inter-relacionadas estão presentes em organizações hoje:

- *Mudança Direta*: é guiada pelo topo da organização e se baseia em autoridade e submissão. Foca em se lidar com as reações emocionais das pessoas à mudança. Usada inapropriadamente, pode gerar resistência à mudança;

- *Mudança Planejada*: pode surgir de qualquer nível da organização, mas é patrocinada pela alta direção. A busca é pelo envolvimento e comprometimento à mudança através do uso de ações específicas para aliviar a resistência que a mudança direta causa. Neste tipo de mudança são identificados os estágios de mudança de Lewin (1965) (descongelamento, movimento e congelamento). Usada inapropriadamente pode ainda resultar em reduções significativas na produtividade, alienar pessoas chave no processo pela participação limitada e restringir a habilidade da organização em atingir seus objetivos;
- *Mudança Dirigida*: A mudança dirigida emerge de dentro da organização, do comprometimento de pessoas e contribuições para com o propósito da organização. Foca em melhorar e estender os efeitos da grande quantidade de mudanças acontecendo. Tira proveito da expertise e da criatividade dos membros, à medida que mudanças orgânicas emergem e evoluem, re-configurando práticas e modelos existentes e testando novas idéias e perspectivas;

Nos três autores percebe-se, de forma geral, a tendência em colocar a mudança na organização como sendo 1) intencional, imposta pela alta direção para mudanças estratégicas; 2) intencional, definida internamente para melhorias operacionais; ou 3) natural, na forma de aprendizado com a experiência. É comum encontrar na literatura, também, a classificação da mudança organizacional entre **mudança de primeira ordem** e **mudança de segunda ordem** (SVYANTEK & DeSHON, 1993; ETHIRAJ & LEVINTHAL, 2004; MEYER et al., 1990), já citadas anteriormente.

Alguns autores, ainda, tratam de aspectos específicos das três principais classificações para a mudança. Tais autores são apresentados nas seções a seguir, sob os subtítulos que remetem às categorias de Mintzberg & Westley (1992): “Planejamento Procedural”, “Liderança Visionária” e “Aprendizado”.

Planejamento Procedural

O planejamento procedural (ou mudança planejada, sob o ponto de vista de Kerber & Buono (2005)) é a mudança formal, executada intencionalmente a partir de uma intenção estratégica.

Uma das teorias clássicas sobre como acontece a mudança planejada em grupos ou organizações de sociedades é a de Lewin (1965). Segundo o autor, uma mudança bem

sucedida inclui três aspectos: descongelar o nível presente, mover-se para o novo nível e congelar o grupo no novo nível. Burnes (2004) descreve as fases de Lewin como sendo:

- Descongelamento: o comportamento humano é baseado em um equilíbrio quase-estacionário. Para se descartar um comportamento e adotar outro, é necessário um processo de desequilíbrio (ou descongelamento);
- Movimento: é a fase em que o grupo se move para um novo conjunto de comportamentos, o processo de mudança em si;
- Congelamento: é a fase de estabilização em um novo estado quase-estacionário, para garantir que o novo comportamento não regreda.

Lewin via a mudança como uma atividade de grupo, porque se as normas e rotinas do grupo não forem transformadas, o comportamento individual não se sustentará (BURNES, 2004). Idéia complementada pelo fato de que a mudança que se inicia na periferia e depois se move para o centro da corporação é a forma mais efetiva de se alcançar uma mudança organizacional duradoura (BEER et al., 1990).

Para Beer et al. (1990), a maioria dos programas de mudança não funciona porque se baseia em uma teoria falha, ou seja, acredita-se que se deve começar pelos conhecimentos e atitudes dos indivíduos. Para os autores, a forma efetiva de se implantar a mudança organizacional é colocando as pessoas em novos contextos organizacionais, que impõe novos papéis, responsabilidades e relações. Isto é, uma situação que “força” novas atitudes e comportamentos nas pessoas. Para os autores, três fatores são importantes para a revitalização corporativa: a coordenação ou trabalho em equipe, altos níveis de comprometimento e novas competências.

Para os autores, o problema dos programas de mudança é que eles endereçam somente um ou dois destes fatores. Eles são tão gerais e padronizados que não falam com a realidade do dia-a-dia de unidades específicas do negócio. As empresas evitam as falhas da mudança programática aplicando o que os autores chamam de alinhamento de tarefas, que é a reorganização de papéis dos funcionários, responsabilidades e relacionamentos, para resolver problemas específicos do negócio. É fácil de ser atingida em pequenas unidades, onde os objetivos são mais claros e definidos, no entanto, o problema se torna como atingir o alinhamento de tarefas entre várias unidades organizacionais.

Os autores sugerem seis passos, chamados de “caminho crítico”, que focam no desenvolvimento de coordenação, comprometimento e competências. É importante que sejam executados na seqüência, pois o momento correto é fundamental no gerenciamento da mudança. Os passos são:

- 1) Mobilizar comprometimento com a mudança através de um diagnóstico conjunto do problema do negócio;
- 2) Desenvolver uma visão compartilhada de como organizar e gerenciar para competitividade;
- 3) Fomentar consenso sobre a nova visão, competência para aprová-la e coesão para implantá-la;
- 4) Expandir a revitalização para todos os departamentos, sem empurrá-la a partir da alta gerência;
- 5) Institucionalizar a revitalização através de políticas, sistemas e estruturas formais;
- 6) Monitorar e ajustar estratégias em resposta a problemas no processo de revitalização;

Vê-se que as recomendações dos autores são claramente dirigidas à gerência da organização. Os líderes são os responsáveis por viabilizar o processo de mudança estratégica. Em um estudo focado neste contexto, Pettigrew (1987) identificou que, por trás das reorientações estratégicas que a empresa estudada sofreu não estavam somente eventos econômicos e de negócio, mas também processos de percepção gerencial, escolha e ação, influenciados por e influenciando percepções do ambiente operante da empresa e sua estrutura, cultura, e sistemas de poder e controle.

Para Pettigrew (1987), o desenvolvimento da mudança estratégica na empresa tem o caráter de um processo de aprendizagem político, um processo em longo prazo de condicionamento e influências definido para estabelecer a dominância de um padrão diferente de relação entre conteúdo, contexto e processo estratégico. Além disso, os fatos antecedentes e os processos do período de pré-crise são fundamentais para a mudança ideológica e política antes do processo de mudança efetivamente.

Neste contexto da necessidade de imposição gerencial para operacionalização da mudança, Poole (1998) estudou como as ações e discursos da gerência podem influenciar no sucesso (ou não) do processo de mudança. Para o autor, os atributos da identidade organizacional podem ser considerados como sendo estruturas cognitivas sobre a missão, práticas e estratégia da organização. Os esquemas compõem um sistema de estruturas de conhecimento, que provê aos participantes da organização, coerência, clareza e uma forma de entender os eventos organizacionais.

Na mudança organizacional, um conjunto de esquemas já existe, define e identifica a organização, e provê aos constituintes linhas de comportamento. Quando a transformação ocorre, inerentemente, ela significa que este conjunto de esquemas organizacionais é usado

para assimilar nova informação com o conhecimento existente. Para que a mudança organizacional propositada se torne uma realidade comportamental, o estado dos esquemas organizacionais deve ser mudado. Na essência, o processo de mudança consiste de discursos e ações da gerência que guiam a formação de sentido dos participantes para uma identidade de organização transformada (POOLE, 1998).

A partir desta perspectiva, para Poole (1998), a mudança pode ser **aceita** – quando os esquemas expostos pela gerência foram consistentes com suas ações; pode ser um **dilema** – quando os esquemas expostos pela gerência são continuações do estado dos esquemas que já existem no início da transformação, mas a interpretação das ações gerenciais faz com que os participantes pensem que o novo esquema existe; pode ser um **tumulto** – quando a interpretação dos membros da organização das ações organizacionais não coincide com o exposto pela gerência; ou **status quo** – a gerência não expõe mudanças no esquema e a interpretação dos membros da organização é de que as ações gerenciais são consistentes com o esquema antes da transformação. Este último caso indica que uma nova visão da organização não está sendo promovida pela alta gerência, o que é provavelmente uma falta de perspectiva de visão pela instabilidade do ambiente organizacional.

Ainda questionando a atuação da gerência no processo de transformação organizacional, Ethiraj & Levinthal (2004) consideram que o problema da mudança adaptativa se torna claro principalmente se considerar-se que a gerência é racionalmente restrita (*boundedly rational*), porque qualquer tentativa adaptativa é baseada em adivinhações sobre a natureza das interações e relacionamento das interações entre escolhas e decisões organizacionais. A dificuldade reside, neste caso, em como – racionalmente – dividir funções e estabelecer hierarquias em um ambiente em constante mudança.

Karp (2005a) propõe um modelo da transformação organizacional sob o conceito de processo transformativo. Para o autor, processo organizacional “é uma interação entre duas ou mais pessoas que foca em como as coisas são feitas para tornar visível aquilo que é invisível em organizações, em termos de formação interpessoal e interação de tarefas, bem como criando campos de processo que energizam as pessoas envolvidas”. O modelo de processos transformativos do autor é baseado na desconstrução de variáveis de interação social e de tarefas, em um arco de sete estágios, baseado na teoria universal de Arthur Young (Figura 2.7).

O modelo desenvolvido captura as metafases que envolvem as interações sociais e tarefas necessárias quando as pessoas desenvolvem, em grupo, novas idéias e produzem resultados que fomentam o desenvolvimento do sistema organizacional e suas pessoas,

através da iniciação de impulsos em direção a novos objetivos. As setas na figura representam movimento do processo e podem, no sentido prático, consistir de veículos de transmissão na forma de ferramentas de processo, metodologias, formas de diálogo e linguagem. Estes movimentos não são lineares, mas como processos cíclicos de movimento de uma fase para outra, incluindo loops de *feedback*⁶ que permitem ajustes nas propostas, valores e *frameworks*⁷ conceituais da organização.

Segundo o autor, se os indivíduos não são capazes de reconhecer seu papel no quadro global e canalizar seus esforços apropriadamente, pouca transformação ocorrerá. Para que os participantes do processo desenvolvam tais capacidades, é necessário estender os níveis de consciência de assuntos, para a mente, para o sentimento, e para a vontade, através de atividades de autoconsciência e reflexão. Alguns elementos de atenção e ação do indivíduo permitirão o desenvolvimento desta autoconsciência:

- 1) Relembrando fatores do passado (pessoal e organizacional);
- 2) Tomando uma perspectiva que vê a organização como parte de um sistema maior;
- 3) Percebendo e refletindo sobre questões como comportamentos pessoais, capacidades, modelos mentais, sistemas de valor, e sua própria identidade dentro da organização;
- 4) Como resultado dos elementos acima, procurando pela fonte das próprias ações e energia, pelo desenvolvimento de autoconsciência;
- 5) Encontrando os blocos de construção das situações futuras desejadas e correlacionando-as com o futuro da organização como um todo;
- 6) Relacionando-se individualmente com a iniciativa de mudança, através da experimentação de novos comportamentos, e comunicando-os a outros membros da organização;
- 7) Realizando novas práticas através de mudanças graduais em comportamentos, competências, sistemas de valor, ou papéis na organização;

Assim, o nível individual é ligado ao nível organizacional da realidade, como mostra a Figura 2.7.

⁶ Regeneração, realimentação. Resposta. Retroinformação: comentários e informações sobre algo que já foi feito com o objetivo de avaliação (MICHAELIS, sd).

⁷ Estrutura (MICHAELIS, sd).

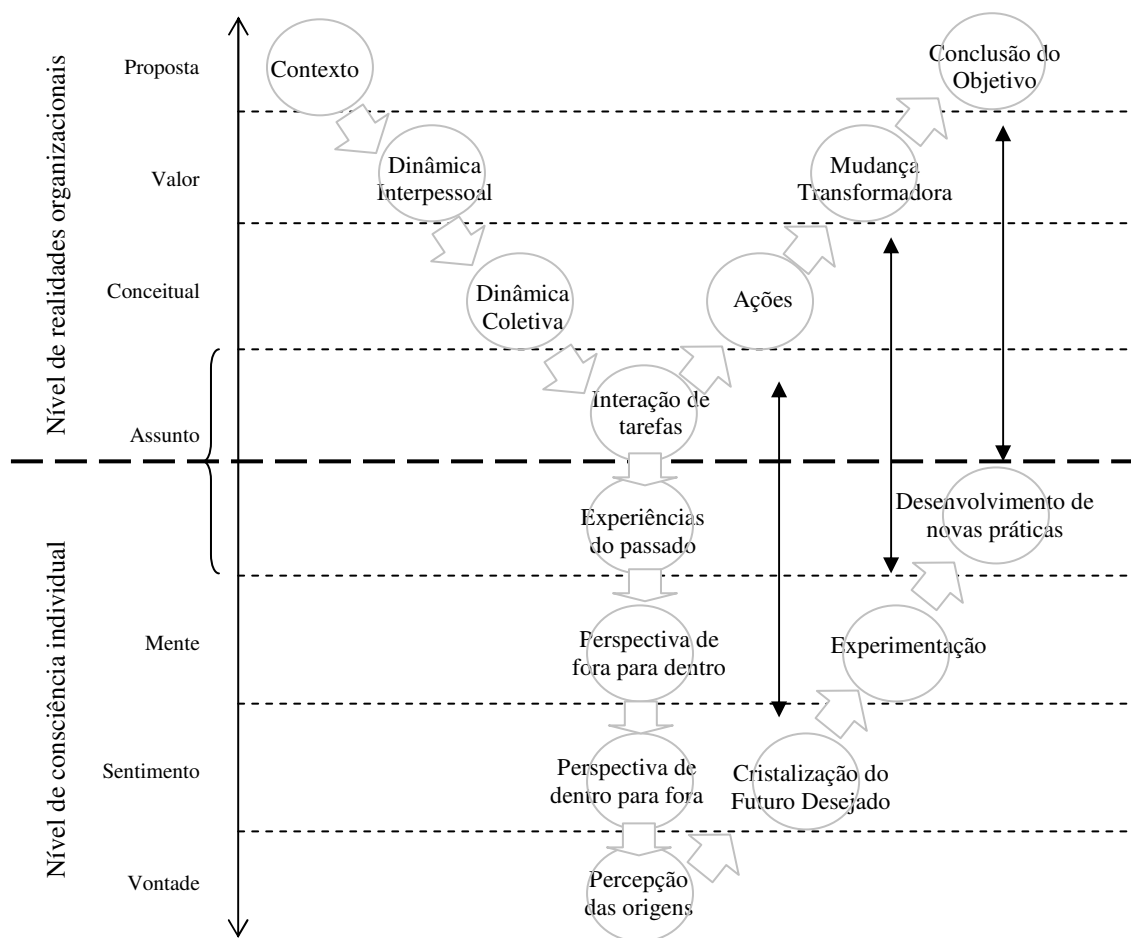


Figura 2.7 - A teoria dos processos transformativos. Adaptado de Karp (2005a).

Dessa forma, os processos transformativos operam em vários níveis da realidade organizacional, em níveis coletivos e organizacionais onde questões concretas são tratadas; mas também em níveis onde o pensamento conceitual domina o estágio, em níveis onde questões de valor são importantes, e em níveis onde a proposta é endereçada. O mesmo é verdadeiro para indivíduos no processo. Nossa consciência passa por níveis de assuntos, níveis de aspectos cognitivos da mente, níveis de aspectos afetivos e, finalmente, níveis de si mesmo (*self*), na forma de aspectos da nossa vontade (KARP, 2005a).

Vê-se nesta seção que, principalmente na mudança de planejamento procedural, o indivíduo é fonte de preocupação por ser uma peça chave atuante no processo de mudança. Segundo Lewin (1965) é importante, no estudo de grupos sociais, considerar os objetivos, padrões, valores e a forma como um determinado grupo vê sua situação e dos demais para prever seu comportamento. Deve-se valorizar os procedimentos que atuam sobre as regras de decisão do grupo, pois, “quanto maior o valor social de um padrão do grupo, maior é a resistência do membro do grupo para afastar-se desse nível”.

A comunicação organizacional aparece, então, como um importante meio para facilitar o processo de mudança (KLEIN, 1996). Segundo Tiong (2005), as organizações podem aumentar a comunicação e disseminar a informação adequada sobre a mudança aos funcionários, gerando menos ansiedade e menos stress. Pode, também, ser criado um ambiente de suporte, em que os superiores estejam próximos, gerando um clima organizacional saudável. A motivação e o comprometimento podem ser aumentados com uma participação ativa dos funcionários no processo de mudança.

Tal visão também é compartilhada por Terry & Jimmieson (2003), que acreditam que a participação dos funcionários na tomada de decisão, em processos de comunicação (em termos de provisão e fonte de informação), e liderança, são as características-chave do evento de mudança organizacional que provavelmente terão forte impacto no processo de estresse e enfrentamento pelos funcionários. “A mudança ocorre dentro do processo contínuo de comunicação, a qual é a base da própria existência humana. Diante disso, deve-se buscar compreender a natureza da própria comunicação, particularmente os aspectos da linguagem, do discurso e do poder a ela associados, caso se queira tornar as mudanças mais eficazes” (PITASSI & LEITÃO, 2002).

Com base no modelo de mudança organizacional de Lewin, em que a organização passa por momento de descongelamento, movimento e congelamento, Klein (1996) propõe os objetivos e as atividades organizacionais e necessidades de comunicação para cada uma das fases da mudança, como mostra o Quadro 2.5.

Quadro 2.5 - Necessidades de comunicação e atividades organizacionais para cada uma das fases da mudança. Adaptado de Klein (1996).

	Descongelamento	Movimento	Congelamento
Objetivos Organizacionais	– Preparar a organização para a mudança; – Preparar o <i>status quo</i>; – Provisão de análise racional (entender valores e normas de comportamento atuais);	– Iniciar o processo; – Desenvolver a “cinética”; – Avaliar esforços piloto;	– Reforçar mudança; – Evidenciar fraquezas e corrigir deficiências; – Tornar a mudança demonstravelmente bem sucedida; – Institucionalizar a mudança;
Atividades Organizacionais	– Planejar a organização da mudança; – Alocar os recursos; – Projetar a estrutura; – Treinar o pessoal; – Definir áreas de	– Implementar a mudança nas áreas selecionadas; – Monitorar o impacto das mudanças; – Modificar ou ajustar	– Difundir a mudança para todas as áreas apropriadas; – Reconhecer sucessos; – Solidificar monitoramento de suporte a estruturas

	mudança; – Coletar dados base; – Solicitar colaboração dos participantes;	o processo se necessário; – Estender mudanças se necessário;	organizacionais;
Necessidades de Comunicação	– Explicar questões relacionadas, necessidades e análise racional; – Identificar e explicar diretivas; – Identificar e explicar primeiros passos; – Tranqüilizar pessoas; – Informar a estrutura de gerenciamento;	– Informar funcionários do processo; – Recolher colaborações com os efeitos do processo; – Desenvolver conhecimento sofisticado entre os supervisores; – Desafiar concepções errôneas; – Tranqüilizar pessoas continuamente; – Delinear e clarear relações de papéis e expectativas;	– Publicar o sucesso da mudança; – Conceder a palavra aos funcionários;

Algumas premissas de comunicação são, então, sugeridas para garantir o processo de transmissão da informação (KLEIN, 1996):

- A redundância da mensagem é relacionada à retenção desta mensagem;
- O uso de várias mídias é mais efetivo do que de uma só;
- Comunicação face-a-face é a forma de mídia preferencial;
- A supervisão direta é a fonte mais efetiva de informação;
- Líderes de opinião são operadores efetivos de mudanças em atitudes e opiniões;
- Informações relevantes em nível pessoal são melhor retidas do que as abstratas, não familiares ou genéricas;

Gersick (1991) ainda destaca que em grandes períodos de revolução deve-se considerar o papel da emoção (a mudança desperta sentimentos nas pessoas); o contato ambiental (a confusão cognitiva e a aflição emocional tornam as pessoas receptivas a influências externas); a cognição e a dinâmica do *insight* (idéias claras sobre a configuração do sistema podem aparecer repentinamente, a partir da história e condições do sistema); e a dispersão da mudança revolucionária através do sistema (a mudança inicia sempre em uma parte do sistema e depois é estendida a outras).

A literatura pesquisada mostrou que o planejamento procedural é uma das formas de mudança mais estudadas, exatamente pelos efeitos de resistência que pode gerar. Alguns fatores aparecem como agentes positivos no processo de mudança, dependendo do foco de estudo do autor. O Quadro 2.6 resume as principais visões descritas nesta seção.

Quadro 2.6 - Principais fatores que podem facilitar a mudança estratégica

Autor	O que é necessário para facilitar a mudança estratégica
Beer et al. (1990)	A coordenação ou trabalho em equipe, altos níveis de comprometimento e novas competências.
Pettigrew (1987)	Liderança, mudança ideológica e política antes do processo de mudança (pré-crise) e influência política.
Poole (1998)	Alinhamento entre discursos e ações da gerência.
Karp (2005a)	Abordagem de processo de transformação integrando o nível organizacional e individual.
Tiong (2005), Klein (1996), Terry & Jimmieson (2003), Pitassi & Leitão (2002)	Comunicação organizacional efetiva.
Gersick (1991)	Considerar o papel da emoção e a dispersão da mudança no sistema.

Liderança Visionária

Neste tipo de mudança, um único líder identifica informalmente uma nova concepção da organização. Tipicamente, este líder é um membro da diretoria, mas possui uma visão operacional clara do que precisa ser melhorado. De forma gradual, ela pode tomar forma e se tornar uma mudança revolucionária (MINTZBERG & WESTLEY, 1992).

A liderança visionária é processo de mudança organizacional semelhante ao Planejamento Procedural, com exceção do fato de que a mudança não é imposta diretamente da alta gerência. Na maioria dos casos são líderes carismáticos que concebem uma nova idéia. Mintzberg & Westley (1992) citam que este tende a ser um processo cooperativo porque o líder participa ativamente, como recomendado por diversos autores (ETHIRAJ & LEVINTHAL, 2004; POOLE, 1998; PETTIGREW, 1987; BEER et al., 1990) dando à mudança a possibilidade de ser melhor sucedida, embora não tenha exatamente sentido estratégico. Mintzberg & Westley (1992) acreditam que a maior parte das mudanças bem sucedidas foram guiadas por uma nova visão, algum tipo de “reconcepção”, que serve como uma base para se tornar consciente um aprendizado emergente.

Aprendizado

Organizações que aprendem são aquelas em que as “pessoas expandem continuamente sua capacidade de criar os resultados que realmente desejam, onde se estimulam padrões de

pensamento novos e abrangentes, a aspiração coletiva ganha liberdade e onde as pessoas aprendem continuamente a aprender juntas” (SENGE, 2000). É um processo informal, emergente e pode surgir em qualquer nível da organização, podendo, até, influenciar o comportamento da organização como um todo (MINTZBERG & WESTLEY, 1992).

São diversas as teorias que tratam da aprendizagem organizacional. Segundo Pawlowsky (2000), existe a perspectiva baseada na adaptação e tomada de decisão organizacional, a perspectiva da teoria dos sistemas, a perspectiva da cognição e do conhecimento, a cultural e a de “ação-aprendizado”. Para ele, de alguma forma, todas elas transferem o problema da aprendizagem do indivíduo para o nível organizacional: “As organizações só aprendem por meio de indivíduos que aprendem. A aprendizagem individual não garante a aprendizagem organizacional. Entretanto, sem ela, a aprendizagem organizacional não ocorre” (SENGE, 2000).

Senge (2000) considera que cinco “tecnologias componentes” são os elementos necessários para que as organizações se tornem organizações que aprendem:

- Pensamento sistêmico: é preciso ter a visão das inter-relações dos feitos humanos nas organizações e ter a consciência de que os efeitos das ações não são proporcionais, nem previsíveis;
- Domínio pessoal: é a “disciplina do crescimento e aprendizagem pessoais”. Consiste do aprofundamento contínuo da visão pessoal, de concentração de energias, desenvolvimento de paciência e de ver a realidade com clareza;
- Modelos mentais: são as formas em particular que uma pessoa percebe, codifica, retém e acessa certas informações (KARP, 2005b). São imagens internas dos indivíduos sobre o mundo, profundamente arraigadas. Muitas vezes, novas idéias não são colocadas em prática porque conflitam com os modelos mentais da organização;
- Construção de uma visão compartilhada: é uma visão, ou senso comum, compartilhado pelos indivíduos da organização, com comprometimento mútuo de mantê-la;
- Aprendizagem em equipe: é desenvolver a capacidade dos indivíduos de pensarem em conjunto, de forma alinhada, rumo aos objetivos da equipe;

Como recomendações das abordagens que se deve seguir para a aprendizagem organizacional, Pawlowsky (2000) sugere:

- Diferentes níveis sistêmicos de aprendizado (do indivíduo para a rede), sugerindo que qualquer *framework* teórico deve incluir pelo menos quatro níveis sistêmicos analíticos: individual, grupo ou interpessoal, organizacional ou intrapessoal e interorganizacional;
- Diferentes modos de aprendizado, como cognitivo, cultural e pela ação, que devem ser complementares para promover o aprendizado organizacional;
- Diferentes tipos de aprendizado (*single loop*⁸, *double loop* e *deutero-learning*⁹), que são apropriados para diferentes circunstâncias;
- Diferentes fases de um processo coletivo de aprendizado, que é basicamente composto por 1) identificação da informação, 2) alguma forma de troca e difusão do conhecimento, 3) o conhecimento tem que ser integrado ao conhecimento existente e 4) finalmente o novo conhecimento tem que ser transformado em ação e aplicado em rotinas organizacionais.

Segundo Sterman (2000), no aprendizado, os *feedbacks* do mundo real podem estimular mudanças nos modelos mentais. Tal aprendizado envolve o entendimento de uma situação e leva a novas regras de decisão e novos objetivos, e não somente a novas decisões. Para que o aprendizado ocorra, a alteração dos modelos mentais e, conseqüentemente das regras de decisão, deve ocorrer tão rápido quanto as mudanças do mundo real tornam o conhecimento obsoleto.

A questão dos modelos mentais é colocada por Karp (2005b) como importante alavanca de mudança organizacional. Segundo o autor, uma questão desconhecida na maioria das iniciativas de mudança é a capacidade dos funcionários se adaptarem à nova ordem. A partir de uma revisão bibliográfica baseada em conceitos de psicologia e cognição, o autor sugere que a maioria das iniciativas de mudança deve sair do “modo clássico” de executivos provendo apresentações em um processo baseado em diálogo envolvendo importantes *stakeholders* na organização. Externalizar os modelos mentais da organização, mostrando o modelo de criação de valor dominante através de conceitos, histórias, teorias e talentos, e em seus vários formatos, como falado, escrito, desenhado ou até atuado (SCHREYÖGG, 2002), são importantes ferramentas a este respeito. A variedade de formas de comunicação, enquanto

⁸ Aprendizado de *single-loop* é aquele em que se compara a informação sobre o estado do mundo real com vários objetivos, percebe discrepâncias entre os estados desejado e atual, e toma ações para correção. No aprendizado de *double-loop*, a informação do mundo real é usada também para alterar os modelos mentais. (STERMAN, 2000).

⁹ *Deutero-learning* é o termo utilizado para o ato de aprender a aprender (PAWLOWSKY, 2000).

desafia o racional e o emocional, o aspecto criativo e o intuitivo da iniciativa de mudança, também constroem a cinética da mudança.

Além disso, Karp (2005b) também considera importante utilizar a dimensão temporal no contexto da mudança organizacional: construindo modelos de criação de valor do passado (explorando sucessos organizacionais prévios), do presente (descobrimo a singularidade da companhia) e do futuro, para adicionar cinética à mudança.

Um conceito que está diretamente ligado com a aprendizagem organizacional é o de mudança contínua (ou auto-renovação, para Blumenthal & Haspeslagh (1994)). Segundo Brown & Eisenhardt (1997), a mudança contínua faz parte do cotidiano corporativo. Os autores perceberam que os gerentes que realizam mudança contínua, além de se utilizarem extensivamente da comunicação¹⁰, combinam estrutura limitada (prioridades e responsabilidades) com interação extensiva e liberdade para improviso. Esta combinação gera um ambiente nem tão rígido, nem tão caótico, que permite mudanças como parte do cotidiano organizacional.

Os autores também identificaram que este tipo de gerência explora as possibilidades futuras com uma variedade de sondagens a baixo custo. E, além disso, ao invés de ignorar a mudança ou nunca mudar, eles ligam os resultados entre si ao longo do tempo através de processos rítmicos de transição, criando um compasso de mudança. Estas conclusões exibem as propriedades que os autores acreditam que empresas que mudam continuamente devam ter: 1) devem ser semi-estruturas, balanceando entre ordem e desordem; 2) devem realizar ligações no tempo, que direcionem a atenção a diferentes momentos no tempo; e 3) devem ter passos sequenciais, que são a receita pela qual as organizações se criam. O argumento especulativo dos autores é que a mudança rapidamente ocorre porque as semi-estruturas são suficientemente rígidas para que a mudança seja organizada para acontecer, mas não tão rígida, que não permita que ela ocorra.

Fitness organizacional é outro conceito evidente na literatura, também relacionado a aprendizado e mudança contínua. Voelpel et al. (2004) definem *fitness* organizacional como a habilidade da organização em se adaptar e sobreviver em um ambiente em constante mudança, e é alcançada através da evolução natural, mudança propositada e aprendizagem contínua.

O *fitness* organizacional é um processo circulatório no qual eventos no ambiente competitivo influenciam os objetivos organizacionais existentes e tarefas estratégicas se

¹⁰ Ver subseção “Planejamento Procedural”.

tornam não compatíveis. Isto requer o re-projeto de seis alavancas gerenciais, que são: time de liderança, sistema de trabalho, processo de gerenciamento, sistema de recursos humanos, contexto corporativo, princípios e cultura. O re-desenho e reestruturação das alavancas levam ao desenvolvimento do que os autores chamam de “sete Cs”: coordenação, competência, comprometimento, comunicação, gerenciamento de conflitos (*conflict management*), criatividade e gerenciamento de capacidades (*capacity management*) que devem ser compatíveis com o ambiente (VOELPEL et al., 2004).

Existem, ainda, barreiras já estudadas para o desenvolvimento da aprendizagem organizacional. Beer & Eisenstat (2000) consideram estas barreiras válidas, também para a mudança estratégica¹¹. O Quadro 2.7 mostra as seis barreiras indicadas pelos autores e as capacidades que eles consideram necessárias para serem desenvolvidas, nas organizações que desejam tornarem-se rápidas e ágeis.

Quadro 2.7 - As seis barreiras para aprendizagem organizacional e as capacidades a serem desenvolvidas (BEER & EISENSTAT, 2000).

Barreiras	Capacidades
Gerenciamento top-down ou laissez-faire	Um estilo de liderança que contemple o paradoxo da diretiva top-down e da influência bottom-up: a gerência aprende dos <i>feedbacks</i> dos níveis abaixo
Estratégia incerta e prioridades conflitantes	Estratégia e prioridades claras
Time de gerenciamento sênior não efetivo	Um time sênior efetivo, cujos membros possuem uma orientação geral de gerência
Comunicação vertical pobre	Comunicação vertical aberta
Comunicação pobre entre funções, negócios ou fronteiras	Coordenação efetiva: atividades integradas
Habilidades e desenvolvimento da liderança de supervisão inadequadas	Liderança <i>down-the-line</i> : gerência média com potencial de liderança

Os autores observaram três respostas diretas às barreiras: escape, substituição gerencial e comprometimento. Segundo eles, o comprometimento direto com as barreiras tem a melhor chance de construir capacidades competitivas em longo prazo.

Como elementos fundamentais na aprendizagem organizacional observaram-se a necessidade de se trabalhar com a aprendizagem do indivíduo, com a modificação de modelos mentais, com a institucionalização de um pensamento sistêmico e de se ter uma gerência que conduza este processo. O Quadro 2.8 sintetiza a visão dos autores apresentados nesta seção sobre o que é necessário para desenvolver o aprendizado organizacional.

¹¹ Ver subseção “Planejamento Procedural”.

Quadro 2.8 - Principais fatores que podem facilitar o aprendizado organizacional

Autor	O que é necessário para o aprendizado organizacional
Senge (2000)	Pensamento sistêmico, domínio pessoal, modelos mentais, construção de visão compartilhada, aprendizagem em equipe.
Pawlowsky (2000)	Diferentes níveis sistêmicos de aprendizado, diferentes modos de aprendizado, diferentes tipos de aprendizado e diferentes fases de um processo coletivo de aprendizado.
Karp (2005b)	Externalização de modelos mentais e seus modelos de criação do passado, presente e futuro.
Brown & Eisenhardt (1997)	Organização com semi-estruturas, balanceando entre ordem e desordem, realização de ligações no tempo, que direcionem a atenção a diferentes momentos no tempo, e existência de passos sequenciais, ou receita, de criação da organização.
Voelpel et al. (2004)	Re-projeto das seis alavancas gerenciais: coordenação, competência, comprometimento, comunicação, gerenciamento de conflitos, criatividade e gerenciamento de capacidades.
Beer & Eisenstat (2000)	Combinação de gerência top-down e bottom-up, estratégias claras, time sênior efetivo, comunicação vertical aberta, coordenação efetiva e gerência média com potencial de liderança.

2.2.3 Episódios e Estágios de Mudança

Mintzberg & Westley (1992) chamam os episódios e estágios da mudança de “ciclos tangenciais”, porque eles levam a organização para novos lugares. Para os autores, a mudança geralmente toma a forma de episódios (períodos distintos em que acontece um conjunto de mudanças), suscitados por eventos externos ou internos.

Segundo os autores, os episódios podem ser classificados como:

- Reviravolta: episódio rápido de mudança, direcionado por uma fonte central e altamente deliberada, levando a organização a uma nova posição com pouca hesitação (geralmente com confronto). Toma a forma de planejamento procedural ou liderança visionária;
- Revitalização: episódio de mudança mais lento, mais adaptativo e persuasivo, desenvolvido em pequenos passos por toda a organização, normalmente como aprendizado indutivo, embora possa ser planejada;

Os episódios de mudança são chamados por Van de Ven & Poole (1995) de mudança construtiva, em que novas formas surgem de forma não prevista e descontínua. Produz novas rotinas que podem, ou não, criar uma reformulação da entidade.

Agrupados, os episódios de mudança são identificados como estágios distintos na vida das organizações. Chamada, também, de mudança pré-determinada por Van de Ven & Poole (1995), nela o desenvolvimento de entidades segue uma direção pré-especificada, tipicamente mantendo e incrementalmente adaptando sua forma, de maneira estável e previsível. Os

estágios pelos quais uma organização pode passar são propostos diferentemente por autores diversos, como mostrado na seção 2.2.4.

2.2.4 Seqüência e Padrões da Mudança

Em um nível mais amplo, os episódios de mudança e os estágios formam uma seqüência ao longo do tempo que evidencia padrões de evolução que descrevem a história da organização (MINTZBERG & WESTLEY, 1992). Os diferentes padrões que podem ser gerados são:

- *Impactos periódicos*: é talvez o mais comum em organizações convencionais. A organização experiencia longos períodos de estabilidade (pelo menos no nível mais amplo), interrompidos periodicamente por revoluções dramáticas como episódios para se ajustarem em sincronia com seu ambiente. Normalmente a mudança é adiada até o momento em que é estritamente necessária. Este padrão remete ao que se encontra na literatura pelo nome de *equilíbrio pontuado* (ROMANELLI & TUSHMAN, 1994; GERSICK, 1991; BEUGELSDIJK et. al, 2002): relativamente longos períodos de estabilidade (equilíbrio), pontuados por períodos compactos de mudança qualitativa, metamórfica (revolução). Para Gersik (1991) os sistemas evoluem através da alternância de períodos de equilíbrio, em que as estruturas fundamentais persistentes permitem somente mudanças incrementais, e períodos de revolução, em que estas estruturas essenciais são fundamentalmente alteradas. Durante períodos de equilíbrio, os sistemas executam e mantêm as mudanças na estrutura fundamental. Os ajustes preservam a estrutura contra perturbações internas e externas. Os períodos de revolução são relativamente curtos. São quando a estrutura fundamental do sistema se rompe, deixando-a desordenada até que o período termine com escolhas que definam a nova forma da estrutura, sendo que os resultados desta transformação não são previsíveis. Romanelli & Tushman (1994) confirmaram que as transformações organizacionais acontecem mais freqüentemente através de manifestações repentinas curtas e descontínuas, envolvendo a maioria ou todos os domínios da atividade organizacional. E as transformações revolucionárias podem acontecer com maior possibilidade em grandes mudanças no ambiente ou com a substituição da alta gerência. Gersik (1991) também acredita que a

chegada de uma nova diretoria gere períodos de revolução, mas afirma que situações de crise também podem gerá-los, em momentos temporais chave¹²;

- *Mudanças oscilantes*: (ou ciclos de convergência e divergência) surge da possibilidade de convergir e divergir em torno de diferentes posições;
- *Ciclo de Vida*: quando se considera em geral um impacto ocasional como uma crise, pode-se ver a sequência de desenvolvimento, estabilidade, adaptação, esforço e revolução como um ciclo de vida, adicionando, ao fim, um estágio de morte; e
- *Progresso regular*: com liderança central, visão estratégica, e planejamento procedural como processos importantes. É comparado com o processo de aprendizado indutivo, que acontece normalmente em ambientes acadêmicos.

O ciclo de vida das organizações

Os eventos de mudança organizacional se desdobram e se acumulam durante a existência de uma entidade organizacional, caracterizando o processo de desenvolvimento ou evolução da organização (VAN de VEN & POOLE, 1995). São vários os autores que caracterizam essa evolução organizacional na forma de um ciclo de vida. Esta seção apresenta as teorias de Greiner (1994), Churchill & Lewis (1983), Sibbet (2003), Rooke & Torbert (1998), Montenegro & Barros (1988), Mintzberg & Westley (1992), Söderling (1998) e algumas considerações de Kiriri (2004) e Raposo & Ferreira (1998).

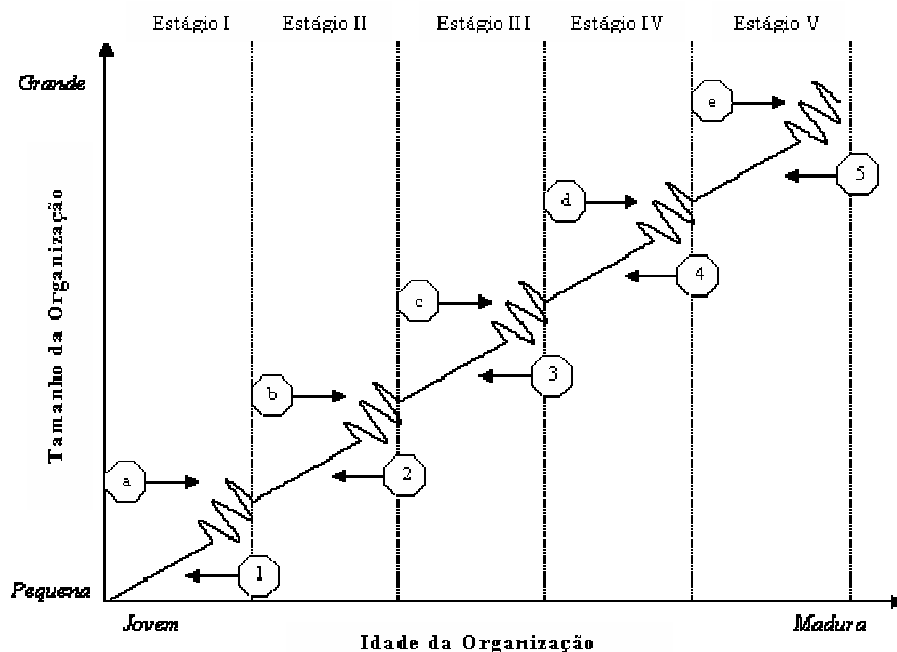
Greiner

Um dos modelos clássicos de evolução organizacional é o de Greiner (1994). Greiner dividiu a curva de crescimento das organizações em cinco estágios, definidos pelos fatores: foco da gestão, estrutura organizacional, estilo da gestão, sistema de controle e gestão de recompensa. A Figura 2.8 apresenta o modelo de crescimento de Greiner.

Para Greiner (1994), cada estágio é caracterizado por um período de evolução e termina com um período de revolução, ou crise. O autor utiliza o termo “evolução” para designar períodos prolongados de crescimento, quando nenhuma grande mudança ocorre nas práticas da organização; e o termo “revolução” para o período caracterizado por intenso tumulto ou desordem. Quando enfrentada, esta crise leva ao próximo estágio, quando novas práticas organizacionais devem ser adotadas para adaptação à nova fase. Existe, ainda, um

¹² Tal afirmação lembra os estágios pelos quais as organizações passam ao longo do seu ciclo de vida, geralmente demarcados por crises e períodos de equilíbrio (Greiner, 1994).

sexto estágio de crescimento de Greiner, na forma de uma rede de organizações (ROCHA, 2002).



Estágio de Evolução	Crise
1 – Crescimento através da Criatividade	A – Crise de Liderança
2 – Crescimento através da Direção	B – Crise de Autonomia
3 – Crescimento através da Delegação	C – Crise de Controle
4 – Crescimento através da Coordenação	D – Crise de Burocracia
5 – Crescimento através da Colaboração	E – ?

Figura 2.8 - Os 5 Estágios de Crescimento segundo Greiner, adaptado de Greiner (1994).

Em cada um dos estágios, Greiner definiu as características que a organização apresenta, segundo mostrado no Quadro 2.9.

Quadro 2.9 - As características da organização nos estágios de Greiner (1994)

	Foco da gestão	Estrutura Organizacional	Estilo da gestão	Sistema de Controle	Gestão de Recompensa	Crise
Criatividade	Produzir e vender rapidamente	Informal: Comunicação entre funcionários freqüente e informal	Empreendedor e Técnico. Sem foco em atividades de gestão.	Vem do feedback imediato de mercado. A gerência age à medida que o cliente reage.	Baixos salários e promessas de benefícios.	De liderança. O estilo de liderança deve mudar para formalizar a organização
Direção	Eficiência nas operações	Funcional: atribuição de trabalhos é mais especializada. Comunicação mais formal (construção da hierarquia)	Gerência define e supervisores têm papel funcional	Normas de trabalho, incentivos, orçamentos são adotadas	Aumento dos salários	De autonomia. Demanda de mais autonomia da gerência de nível mais baixo.
Delegação	Expansão no mercado	Descentralizada e geográfica	Delegativo. A alta gerência gerencia por exceção. Maior autonomia da baixa gerência.	Centros de relatórios e proveitos	Bônus individuais	Crise de controle. A autonomia da baixa gerência gera operação descordenada.
Coordenação	Consolidação da organização	Linha de pessoal e grupos de produtos	Atento	Planejamentos formais e revisões. Centros de planos e investimentos	Divisão de lucros e ações da empresa	Crise da burocracia. Os procedimentos precedem a resolução de problemas.

Colaboração	Resolução de problemas rapidamente, inovação	Matriz de equipes	Participativo	Objetivos comuns	Bônus por equipe	???
--------------------	--	-------------------	---------------	------------------	------------------	-----

Churchill & Lewis

Churchill & Lewis (1983) especializam o modelo de Greiner para as pequenas organizações. Salientando que outros aspectos, além do tamanho do negócio e da maturidade da companhia, sejam avaliados, propõem um *framework* com cinco estágios. Cada estágio é descrito por cinco fatores: estilo de gerenciamento, estrutura organizacional, amplitude dos sistemas formais, estratégia principal e relação negócio-proprietário. O Quadro 2.10 mostra as características dos cinco estágios.

Quadro 2.10 - Os 5 Estágios de Crescimento segundo Churchill & Lewis (1983)

	Estágio 1 EXISTÊNCIA	Estágio 2 SOBREVIVÊNCIA	Estágio 3 SUCESSO		Estágio 4 DECOLAGEM	Estágio 5 MATURIDADE DE RECURSOS
			DESIMPEDIMENTO	CRESCIMENTO		
Estilo de Gerenciamento	Supervisão Direta	Supervisão Supervisionada	Funcional (Gerentes assumem certas funções do proprietário)	Funcional (Gerentes assumem certas funções do proprietário)	Divisional	Equipes
Organização	Supervisão Direta do Proprietário aos Subordinados	Número limitado de Empregados supervisionados por um gerente. As decisões são do proprietário.	Número limitado de Empregados supervisionados pelos gerentes funcionais.	Número limitado de Empregados supervisionados pelos gerentes funcionais.	Gerentes assumem algumas decisões estratégicas	Gerência descentralizada e experiente.
Amplitude dos Sistemas Formais	Mínimo ou Não Existente	Mínimo	Básico	Em Desenvolvimento	Em Maturação	Extensivo
Estratégia Principal	Existência (permanecer no mercado)	Sobrevivência	Manter status de Rentabilidade	Conseguir recursos para crescimento	Crescimento	ROI (<i>return on investment</i>)
Relação Negócio-Proprietário	Proprietário é o Negócio	Proprietário é o Negócio	Separação da figura do Proprietário em relação à Empresa (falta de interesse)	Com o comprometimento, o proprietário é mais envolvido das tarefas da empresa	Separação da figura do Proprietário em relação à Empresa (delegação)	Separação da figura do Proprietário em relação à Empresa, financeira e operacionalmente.

Sibbet

Sibbet (2003), também com o propósito de complementar o modelo de Greiner, propõe um modelo de evolução organizacional baseado no Arco do Universo de Arthur M. Young (veja Figura 2.9), em que o fator “complexidade” do sistema é relacionado ao fator “liberdade”, e não mais a parâmetros de tamanho e idade, como se viu no modelo de Greiner. No Arco do Universo, Young descreve os sistemas vivos do universo segundo estes aspectos.

Descrevendo o modelo de Young, Sibbet (2003) explica que o processo na natureza começa com nada além de “potencial”. Ele deve incorporar algumas restrições para começar seu trabalho. A luz se transforma em forças fundamentais na forma de elétrons e prótons, e então átomos e finalmente as moléculas. A criatividade do sistema toma forma quando a

tensão estrutural é resolvida, pois se toma conta das restrições do mundo físico. Neste ponto, acontece a “volta” do sistema, quando ele descobre as regras que governam suas restrições e as usa para retomar liberdade através de uma organização mais complexa.

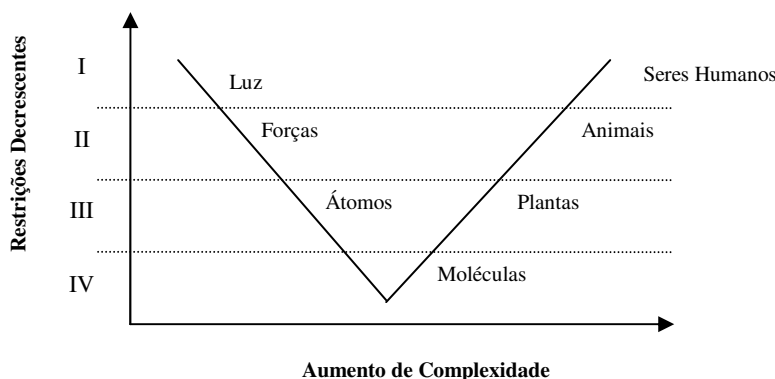


Figura 2.9 - Arco do Universo de Arthur M. Young, adaptado de Sibbet (2003).

No modelo de crescimento de Sibbet (2003), no Quadro 2.11, cada estágio alcança a estabilidade através de uma tensão criativa entre intenções e realidades. Após o terceiro estágio, o autor acrescenta um estágio, em comparação ao modelo de Greiner (1994), que representa o estágio de comprometimento, chamado de Institucionalização. Neste estágio a empresa enfrenta o desafio de conciliar sua clareza de estratégia e retornos de sustentabilidade para amadurecer seus processos e procedimentos para poder sobreviver. Segundo o autor, este estágio pode ser o último, caso a organização não tenha sucesso.

No estágio de Regeneração, a empresa passa de uma forma de pensar mecanicista para uma forma ecológica, e descoberta de processos de regeneração (adaptação dos processos para novos mercados e novos produtos). Na Co-Criação, a empresa passa a utilizar alianças com outras empresas (parceria); e no estágio de Transformação, segundo o autor, deve-se pensar em empresas do tipo “transformacionais”, que não são completamente definidas por formas ou relacionamentos, mas por consciência e intenções compartilhadas.

Quadro 2.11 - Os 7 Estágios de Evolução Organizacional, adaptado de Sibbet 2003.

	Estágio	Realidades	Intenções	Crise Interna ou Externa	Nível de Liberdade (0-3) ¹	Nível de Restrições (0-3) ²
1	Nascimento	Oportunidade	Grandes Idéias	Direção	3	0
2	Expansão	Fluxo de Caixa e Equipe	Forte Liderança	Sustentabilidade	2	1
3	Especialização	Competências	Estratégias Claras	Controle	1	2
4	Institucionalização	Estrutura e Sistemas	Retornos Confiáveis	Produtividade	0	3
5	Regeneração	Processo Adaptável	Novo Crescimento	Flexibilidade	1	2

6	Co-criação	Alianças de Confiança	Agilidade e Inovação	Complexidade	2	1
7	Transformação	Intenções Compartilhadas	Impacto Duradouro	-	3	0

¹ De 0 a 3, o nível de liberdade vai de nenhuma a total, em ordem crescente.

² De 0 a 3, o nível de restrições vai de nenhuma a total, em ordem crescente.

Rooke & Torbert

Analisando a relação da evolução organizacional com relação às características do CEO (*Chief Executive Officer*), Rooke & Torbert (1998), definem 8 estágios de desenvolvimento organizacional e os relaciona com o desenvolvimento do CEO, como mostra o Quadro 2.12.

Quadro 2.12 - Os 8 Estágios Evolutivos de Rooke & Torbert (adaptado de Rooke & Torbert (1998))

Estágio	Desenvolvimento Pessoal	Desenvolvimento Organizacional
1	Impulsivo Impulsos regulam os reflexos	Concepção Sonhos com a criação de uma nova organização
2	Oportunista Necessidades regulam os impulsos	Investimentos Investimentos espiritual, financeiros e em redes sociais
3	Diplomata Normas/Agradar os outros regulam as necessidades	Incorporação Produtos ou serviços realmente estabelecidos
4	Expert Destreza de lógica regula as normas	Experimentos Estruturas e estratégias alternativas testadas
5	Executivo Efetividade do sistema regula a destreza de lógica	Produtividade Sistemática Estrutura e estratégia únicas institucionalizadas
6	Estrategista/Líder Princípio de auto-aperfeiçoamento regula o sistema	Pesquisa Colaborativa Auto-aperfeiçoamento da estrutura para atender aos sonhos e missões
7	Mágico/Bruxo/Palhaço Processo (jogo de princípios e ações) regula princípios	Comunidade Fundamental Estrutura falha, espírito sustenta
8	Irônico Desenvolvimento inter-sistêmico regula os processos	Disciplinas Liberais Aumento da consciência dos membros quanto à incongruências entre missão, estratégia, operações, resultados e habilidades na geração de conhecimento organizacional

Montenegro & Barros

Montenegro & Barros (1988) colocam que o modelo ecológico de crescimento de um organismo vivo pode ser aplicado a uma organização. O modelo possui quatro fases chamadas de “zonas”, como mostrado na Figura 2.10.

O ponto zero representa a origem do negócio empresarial. A Zona 1 é a Zona da Incerteza, em que não se tem definição do sucesso ou insucesso empresarial. O mercado e a empresa ainda não estão sintonizados. Na Zona 2, tem-se a Zona de Crescimento Acelerado. Nela, as condições de mercado provocam crescimento acelerado da organização. É um período de euforia. O ponto R, no limite superior desta zona representa o ponto máximo

suportável pelo ambiente em relação ao desenvolvimento da empresa. Na zona seguinte, a Zona de Regressão, acontece reação do ambiente e retração da empresa. A incerteza aqui é de se a empresa continuará existindo. A última zona é a Zona de Definição, caracterizada pela necessidade de redefinição da relação entre o meio e o organismo. O ponto D representa o ponto para a tomada de decisão, cuja consequência pode seguir três caminhos:

1. M – declínio para a morte do organismo;
2. E – estabilização da relação entre o organismo e o meio;
3. N – nova expectativa de vida;

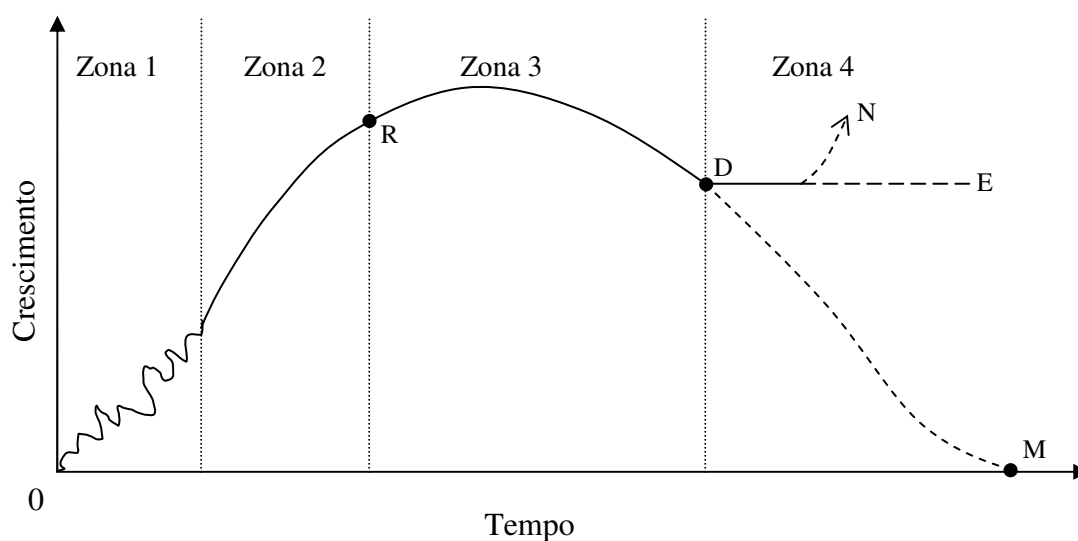


Figura 2.10 - O ciclo de vida organizacional, adaptado de Montenegro & Barros (1988).

Embora no modelo a morte esteja representada somente a partir do último estágio, é possível que ela seja prematura e ocorra na Zona 1.

A caracterização de cada uma das zonas se dá pelos parâmetros:

- Objetivo, que é a “intenção coletiva que orienta as ações da empresa”;
- Estrutura, representando os elementos que se relacionam e condicionam o processo da empresa;
- Processo, que são as rotinas de trabalho; e
- Dinamismo, que é o “movimento perceptível dos elementos da empresa”;

A partir desses parâmetros, cada uma das zonas se caracteriza como mostrado no Quadro 2.13:

Quadro 2.13 - Parâmetros das zonas do modelo de Montenegro & Barros (1988)

Zona	Objetivo	Estrutura	Processos	Dinamismo
1 – Incerteza	Imposto	Em formação	Naturais	Alto – em orientação

2 – Crescimento Acelerado	Internalizado	Flexível	Em definição	Alto – auto-orientado
3 – Regressão	Interno (sobrevivência)	Rígida	Normatizados	Tende a zero
4 – Definição: Ponto E	Negociado	Padronizada	Normatizados adequados	Baixo – mínimo indispensável
4 – Definição: Ponto N	Imposto	Em formação	Naturais	Alto – em orientação
4 – Definição: Ponto M	Inexiste	Arcaica	Inadequados	Alto – inconseqüente

Mintzberg & Westley

Para Mintzberg & Westley (1992), a tipologia de evolução da organização pode seguir os estágios de desenvolvimento, estabilidade, adaptação, esforço e revolução, através de um modelo atípico, em comparação com os demais autores, como visto na Figura 2.11.

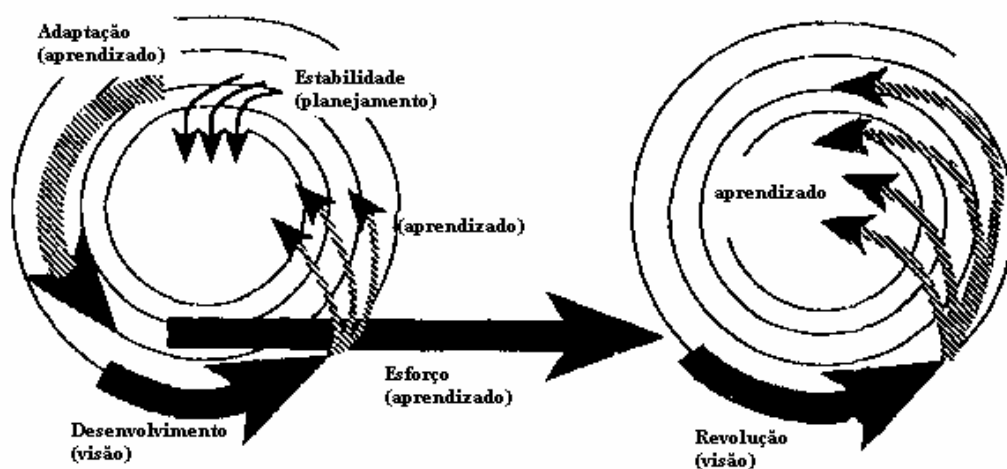


Figura 2.11 - Estágios da mudança organizacional. Adaptado de Mintzberg & Westley (1992).

O Quadro 2.14 detalha as características dos estágios propostos por Mintzberg & Westley (1992).

Quadro 2.14 - Descrição dos estágios organizacionais propostos por Mintzberg & Westley (1992).

Estágio	Características
Desenvolvimento	A organização está se construindo e, por isso, há mudança contínua. Talvez a única estabilidade seja a energia do pessoal e o direcionamento do proprietário. Tende a ocorrer pouco planejamento, mas usualmente uma grande quantidade de aprendizado indutivo. Impulsionado por liderança visionária.
Estabilidade	Os aspectos mais gerais da organização e sua estratégia já estão definidos, enquanto alguns aspectos mais concretos podem estar em processo de mudança (talvez) planejada. Impulsionado por planejamento procedural
Adaptação	Similar à estabilidade, com a diferença de que as mudanças no nível concreto podem estar influenciando o nível mais conceitual (estrutura e posição estratégica). O planejamento procedural pode ser um processo forte, mas o aprendizado indutivo ganha importância. Envolve aprendizado indutivo em níveis intermediários e mais concretos.
Esforço	A organização perdeu seu senso de direção e tem que criar um novo. Esforços são direcionados para o aprendizado de um novo modelo mental, ao invés de se tentar mudar comportamentos vigentes. Geralmente envolve confrontos e um grande

	nível de volatilidade (para melhor e para pior). Pode levar a organização para fora de uma situação estabelecida.
Revolução	Descreve mudanças difusas, quando uma grande quantidade de elementos muda de uma só vez, da visão estratégica, para as facilidades físicas; e da cultura para pessoas em específico. Acontece geralmente após estágios de esforço, mas pode acontecer de forma emergente, sem ser completamente entendida, necessitando de um estágio posterior de esforço para reconcepção. Reconstrói a organização, primeiramente talvez nos modelos metais, quando uma nova visão e nova cultura são estabelecidas e, em comportamento, quando todos os tipos de aprendizagem indutiva seguem em níveis mais concretos.

Söderling

Söderling (1998) apresenta outro modelo de ciclo de vida organizacional derivado da teoria de sistemas orgânicos e divide o desenvolvimento do sistema em três fases distintas: formativa, normativa, e integrativa (Figura 2.12).

- *Fase 1 - a fase formativa*: o sistema emerge quando elementos, que são complementares, estão estabelecendo elos de necessidade. Isto acontece para estabelecimento de um padrão. Nesta fase o sistema emergente está em conflito com o ambiente e é dominado por ele. O processo de tomada de decisão é baseado em resposta a estímulos, apesar de o sistema não possuir experiência em como sobreviver no ambiente dominador. O processo de decisão é um processo reativo de dois estágios: ver – agir.

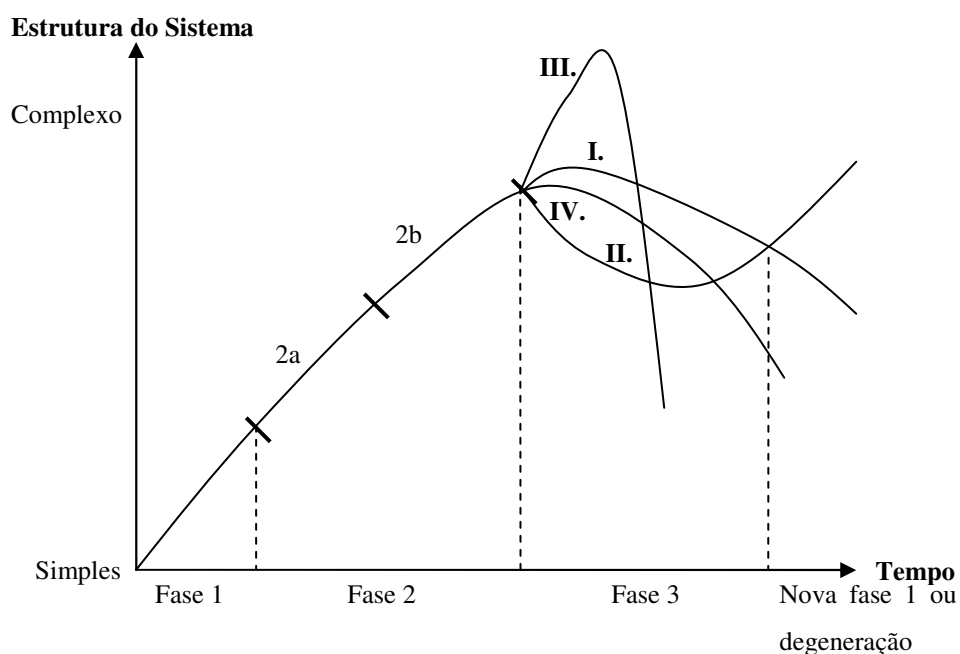


Figura 2.12 - Um modelo de crescimento de sistemas vivos, adaptado de Söderling (1998)

- *Fase 2 - a fase normativa*: o sistema está buscando segurança a partir da integração entre elementos e os elos são similares aos que eram encontrados na primeira fase. Ele trabalha para fortalecer os padrões estabelecidos na fase um e para rejeitar diferenças, construindo um sistema imunológico de defesa. O sistema está em competição com o ambiente durante toda a fase. A fase pode ser dividida em duas metades, considerando que o sistema experiencia dependência do ambiente na primeira metade (2a) e independência durante a segunda metade (2b). O processo de decisão é logicamente orientado pois o sistema construiu experiência em como sobreviver no ambiente e competir com outros sistemas. O processo de decisão tem quatro estágios lógicos: ver – analisar – avaliar – agir.
- *Fase 3 - a fase integrativa*: Na transição para a fase três o sistema alcançou um ponto em que usa mais energia para integrar novas similaridades do que no benefício de fazer isso. O sistema e o ambiente estão em interdependência e têm de cooperar. A estratégia correta nesta fase é manter a estrutura antiga no seu nível atual (curva I, Figura 2.12) ao mesmo tempo que a energia recebida da operação da estrutura antiga é usada para buscar relações com diferenças para dissolver partes do padrão estrutural antigo e integrar novos elementos (curva II, Figura 2.12). O processo de tomada de decisão é agora holisticamente orientado pois o sistema tem agora bastante experiência e por que a influência do sistema no seu ambiente torna necessário analisar a situação de um ponto de vista holístico. O processo possui, então, cinco estágios: ver – analisar – sintetizar – avaliar – agir.

Quando a terceira fase chega próxima ao fim, o sistema tem que encontrar novos elementos que podem servir como blocos de construção em uma nova estrutura mais alta e ter a coragem de se transformar em um novo ciclo. Se isso não acontecer, ele lentamente se degenerará. Uma condição para a possibilidade de se transformar ao fim da terceira fase é que o sistema não continue a integrar similaridades no início da fase (curva III, Figura 2.12). Uma outra condição para desenvolvimento contínuo é que o sistema mantenha sua estrutura antiga no ponto em que combinações sustentáveis de relações como novos tipos de elemento forem encontradas. Segundo o autor, no ciclo de desenvolvimento de uma organização é possível encontrar vários ciclos destes, que se sobrepõem.

As características da organização em cada uma das fases definidas por Söderling (1998) são mostradas no Quadro 2.15.

Quadro 2.15 - As características da organização nas fases de Söderling (1998)

Fase	Estilo Liderança	Forma Organizacional	Foco Estratégico	Referência Matriz	Observação
1	Empreendedor	Orientada a projetos	Crescimento/Lucro	Alto foco em relacionamento e alta orientação a tarefas	Se o empresário tem sucesso em implantar sua visão, mas não muda o estilo gerencial para produtor (alta orientação a tarefas e baixo foco em relacionamento), o padrão estabelecido não será reforçado.
2a	Guiada para capacidade de produção e maximização/otimização através de crescentes padronização, especialização, centralização, concentração e sincronização.	Hierarquia	Produto/Serviço	Alta orientação a tarefas e baixo foco em relacionamento	A hierarquia, quando cresce traz uma série de desvantagens: informações e decisões corrompidas, efeitos de carreira e mau uso do poder. Isso causa tendência à ineficiência.
2b	Administrativo	Dividida em hierarquias menores	Utilização das capacidades de forma racional.	Baixo relacionamento e baixa orientação a tarefas	Foco em eficiência interna, qualidade, logística e fluxo de distribuição. A administração tem capacidade de criar novas regras administrativas e regulamentos sem quebrar as antigas. As divisões começam a criar seus recursos similares, o que leva à próxima crise. A solução é uma organização em matriz, com administração integradora.
3	Integrador	Matriz	Mercado	Alta orientação a relacionamento e baixa a tarefas.	Não é orientada a tarefas, mas ouve, aconselha, aceita e capacita os gerentes subordinados. Há possibilidades para novos empreendedores emergirem. Corre o risco de se tornar caótica.

Dos sete modelos apresentados pode perceber-se que o número de estágios e os parâmetros que definem cada estágio diferem de autor para autor. Estudos para verificação da

validade destes parâmetros foram realizados no contexto de Pequenas e Médias Empresas e, na maior parte dos casos, têm-se mostrado válidos na determinação do estágio evolutivo de uma organização (KIRIRI, 2004 e RAPOSO & FERREIRA, 1998).

Kiriri (2004) avaliou as variáveis de idade da organização, tamanho, taxa de crescimento, número de funcionários e estrutura do negócio, incluindo problemas-chave gerenciais. Com base em um modelo de evolução de 4 estágios (Nascimento, Crescimento, Maturidade e Declínio), o autor validou estatisticamente cada uma das variáveis em empresas de pequeno e médio porte, verificando o agrupamento destas em determinados estágios, de acordo com suas características. O autor chegou à conclusão de que nem todas as medidas avaliadas suportaram o agrupamento de empresas em estágios de ciclo de vida. Idade, tamanho (em quantidade de vendas) e taxa de crescimento tiveram resultados significantes entre eles e o estágio de ciclo de vida, atendendo ao modelo e comportando-se da maneira esperada. Por outro lado, número de funcionários, e questões-chave do negócio não atingiram resultados significantes.

Na avaliação de Raposo & Ferreira (1998), 9 modelos de evolução foram analisados e, com base neste estudo, um modelo de referência de 5 estágios foi definido (Nascimento, Expansão, Maturidade, Diversificação e Declínio). As variáveis que caracterizam os estágios (idade, tamanho, taxa de crescimento, forma de estrutura, formalização, centralização, tarefas/funções) foram analisadas e validadas através da elaboração de uma taxonomia do ciclo de vida organizacional. Como resultado, a taxonomia sugeriu quatro estágios: Nascimento, Expansão, Maturidade e Diversificação. Uma configuração adicional, que não se encaixou em nenhum dos demais estágios, formada por empresas pequenas e antigas, pareceu constituir o estágio de Estagnação ou Declínio.

Independentemente do número de estágios dado pelos autores, há uma tendência de considerar que a organização segue um processo biológico de nascimento, crescimento, maturação e morte. Vale ressaltar, neste momento, até que ponto a rotulação destes estágios é válida nas diversas gerações de organizações. Seriam as características de uma organização madura na década de 20 as mesmas de uma organização madura na década de 80? Além disso, não seria a organização capaz de se restabelecer após um período de declínio? Mintzberg & Westley (1992), como apresentado anteriormente, já conceberam um modelo diferenciado, em que a organização não passa por níveis, mas sim por ciclos. No entanto, mantém-se a rotulação de “fases” que parece inadequada neste momento, visto que o contexto da organização pode apresentar caracterizações diferentes para cada uma das fases.

A mudança em organizações é um caso complexo e multifacetado, cujos elementos

devem ser delineados se forem para ser entendidos no contexto e gerenciados efetivamente. É importante, neste sentido, que se mova das perspectivas teóricas que delineiam a complexidade da mudança, para modelos práticos que facilitem o gerenciamento desta complexidade (MINTZBERG & WESTLEY, 1992).

2.3 Abordagem da Complexidade

Muitos trabalhos foram encontrados na literatura contextualizando a organização como um sistema complexo. E esta consideração traz implicações significantes ao se adotar um modelo de mudança organizacional. Os sistemas humanos e naturais possuem níveis de complexidade dinâmica e este tipo de complexidade é característico de sistemas com múltiplos agentes interagindo ao longo do tempo. As ações neste tipo de sistema normalmente criam efeitos colaterais inesperados e estas dinâmicas não esperadas levam a resistência a políticas, que é a tendência do sistema a postergar, diluir ou anular intervenções, e uma causa para isso é a tendência em se interpretar a experiência como uma série de eventos (STERMAN, 2000).

Uma comprovação desta complexidade é que Meyer et al. (2005) encontraram dificuldades em estudar a teoria das organizações sob uma perspectiva de equilíbrio. Constataram que a mudança ocorre de forma não-linear e, criticaram, ainda, o uso do termo “adaptação” para as transformações organizacionais. Para eles, o termo perde o sentido, visto que quando mudanças descontínuas estão acontecendo no campo organizacional, não existe equilíbrio a ser procurado. A adaptação logicamente implica a operação de mecanismos variação/seleção/retenção. Sua utilidade é limitada a configurações dentro ou próximas do equilíbrio. No lugar deste modelo neodarwiniano de adaptação, os autores escolheram um modelo de sistemas complexos adaptativos postulando que a ordem pode emergir e persistir na ausência de um ponto fixo de equilíbrio, e esta é uma das características dos sistemas complexos.

Para Pascale (2004), hoje em dia, a engenharia social é a “lente” através da qual se contempla a mudança. Esta lente distorce substancialmente a percepção do observador e inviabiliza o mapa da mudança. A engenharia social se baseia na observação de cima para baixo, na análise da causa básica e em “soluções que descem em cascata pelas fileiras hierárquicas”. Além disso, os planos são realizados com uma suposição de que há um grau razoável de previsibilidade e controle e a implantação é feita através dos níveis hierárquicos. Para o autor, este método não funciona.

Segundo Goldspink & Kay (2003), a maioria das abordagens atuais são funcionalistas, implicando que as organizações são modeladas como sistemas lineares. Para os autores esta visão apresenta dois sérios problemas:

- 1) O entendimento do relacionamento entre o comportamento micro e macro: como as ações dos indivíduos geram comportamento macro complexo em organizações que podem ter propriedades distintas das dos indivíduos, ou como os comportamentos macro influenciam o comportamento individual;
- 2) A explicação do comportamento dinâmico de organizações, em particular as explicações de mudanças descontínuas, auto-organização e variações de robustez em condições ambientais mutantes.

Mitleton-Kelly (2003) acredita que a teoria de sistemas sociais complexos pode prover uma forma diferente de se pensar em organizações e pode mudar o pensamento estratégico e a abordagem na criação de novas formas organizacionais. Segundo a autora, conceitos de sistemas complexos aplicam-se às organizações e é a partir desta constatação que esta seção apresenta alguns conceitos que relacionam a teoria da complexidade ao contexto organizacional.

A autora coloca, no entanto, que existem limitações no discurso que procura definir princípios genéricos para todos os sistemas complexos naturais. Uma forma de se ver sistemas humanos complexos é examinando as características genéricas de sistemas naturais complexos e considerar se são, ou não, relevantes ou apropriadas para sistemas sociais. Este exame é apenas um ponto de partida e não um mapeamento, pois os sistemas sociais precisam ser estudados, sob este ponto de vista, por si mesmos. Esta limitação se dá por dois motivos:

- 1) Características e comportamentos não podem ser mapeados diretamente de um domínio para outro, sem um processo rigoroso de teste de adequabilidade e relevância; e
- 2) Vários pesquisadores consideram que os princípios da complexidade são apenas metáforas ou analogias quando aplicados a sistemas humanos. No entanto, o uso da metáfora e da analogia não são as únicas formas de se entender a complexidade no contexto organizacional. Considerando que as organizações são, por natureza, sistemas complexos em evolução, elas precisam ser consideradas como sistemas complexos por si mesmas.

2.3.1 A organização como sistema complexo adaptativo

Segundo Iarozinski Neto (1996), um sistema pode ser considerado complexo quando é constituído por diversos elementos que possuem funções específicas e comportamentos variados, sendo que estão em constante evolução e são influenciados por eventos que não podem ser previstos com certeza. A informação sobre o estado de todos estes elementos não pode ser conhecida em sua totalidade, e os diversos elementos estão unidos por uma grande variedade de inter-relações. Segundo Agostinho (2003), uma organização é um sistema complexo adaptativo sob a seguinte interpretação:

Indivíduos autônomos, capazes de aprender e de se adaptarem, cooperam entre si obtendo vantagens adaptativas. Tal comportamento tende a ser selecionado e reproduzido, chegando ao ponto em que estes indivíduos cooperativos se unem formando um agregado que também passa a comportar-se como um indivíduo e assim por diante. Diz-se, então, que o sistema resultante se auto-organiza, fazendo emergir um comportamento global cujo desempenho também é avaliado por pressões de seleção presentes no ambiente (externo e interno) (AGOSTINHO, 2003, p.36).

Segundo a autora, a *autonomia* permite que o sistema evolua, gerando padrões que perduram no tempo. A *cooperação* é a forma com que sistemas complexos adaptativos conseguem evoluir sem que as ações autônomas de suas partes constituintes sejam conflitantes. A *agregação* faz com que os indivíduos se unam formando novos agentes em um nível superior, com universo de ação autônoma. E a *auto-organização* surge da interação e agregação dos vários agentes do sistema, de acordo com seus próprios objetivos, que gerará comportamentos emergentes que impactam o desempenho global.

A auto-organização e a emergência

Segundo Mitleton-Kelly (2003), em um contexto organizacional, a auto-organização pode ser descrita como a união espontânea de um grupo para desenvolver uma tarefa (ou para outro propósito). O grupo decide o que fazer, como e quando fazer, e ninguém de fora do grupo direciona tais atividades. A emergência em sistemas humanos tende a criar estruturas ou idéias irreversíveis, relacionamentos e formas organizacionais, que se tornam parte da história dos indivíduos e instituições, e, por isso, afetam a evolução de tais entidades. O aprendizado organizacional é uma propriedade emergente.

A visão de Goldspink & Kay (2003) é de que a emergência e a auto-organização surgem das interações realizadas entre indivíduos através da linguagem. Para eles, em sistemas humanos como as organizações, domínios de interação são criados e mantidos na

linguagem. Um observador pode distinguir entre dois domínios: aquele no qual as entidades autopoiéticas¹³ existem e o domínio lingüístico. O primeiro é físico e o segundo é um domínio emergente, que aparece a partir das interações das entidades no domínio físico. Estes dois domínios sofrem uma interseção e todos os sistemas sociais os possuem.

Para Stacey (1995), os padrões emergentes são uma propriedade do sistema das interações e não dos indivíduos. Se considerar-se que a organização é uma rede Booleana, pode-se vê-la como um determinado número de elementos ou células. Cada célula é conectada a outras, recebendo entrada de algumas ou de todas as outras e enviando saída para todas ou algumas delas. Em que estado cada célula está em determinado momento depende das entradas que ela está recebendo e das regras que ela segue para responder a estas entradas. Quando cada elemento está ligado com todos os outros, então o sistema como um todo se comporta aleatoriamente, nunca repetindo um padrão ligado/desligado. Qualquer pequena mudança no padrão inicial do qual o sistema é iniciado levará a padrões completamente diferentes ao longo do tempo.

No entanto, quando cada célula está conectada a somente duas outras e regras de ligações aleatórias são alocadas a todas as células, o sistema como um todo logo se estabiliza em um estado fixo e ordenado no qual existem caminhos padrão (de ligado/desligado). Regras locais aleatórias de comportamento podem resultar em ordem emergente em nível global, e se existe ordem ou não depende do grau de conectividade entre elementos da rede.

Conectividade e Ambiente

Em sistemas humanos, a conectividade e interdependência significam que uma decisão ou ação de um elemento (que pode ser um grupo) pode afetar elementos e sistemas relacionados. O impacto não será igual para todos e dependerá do estado em que cada um se encontra no tempo. Este estado inclui a história do elemento ou sistema, e sua constituição – organização e estrutura. Além disso, a conectividade entre indivíduos ou grupos não é constante. Varia no tempo, em diversidade, densidade, intensidade e qualidade de interações. Também pode ser formal ou informal, projetada ou não projetada, implícita ou explícita. É o grau de conectividade que determina a rede de relacionamentos e de transferência de informação e conhecimento, e é um elemento essencial nos processos de *feedback*. No entanto, deve-se atentar para o fato de que há limites para as conexões viáveis que podem ser

¹³ O conceito de entidade autopoiética provém de Maturana & Varela (2001), que propõem que os seres vivos se caracterizam por produzirem de modo contínuo a si próprios, assim, chama-se a organização que os define de *organização autopoiética*.

sustentadas e para a informação (que surge dessas conexões) com que cada indivíduo pode lidar (MITLETON-KELLY, 2003).

Esta configuração mostra que, quando qualquer indivíduo promove algum tipo de influência na rede em que participa, há um potencial de afetar o comportamento de toda a rede, embora este efeito não seja previsível. É por isso que nenhum observador pode deduzir integralmente o relacionamento entre comportamentos macro e micro, estrutura e macro conseqüências, devido a sua natureza emergente. Dessa forma, a estrutura de sistemas sociais de ordens mais altas pode ser vista como emergente, tendo dependência histórica e origem em processos físicos. Estas propriedades provêm uma base para entender a relação e interação entre fenômenos macro e micro através da especificação dos processos generativos que os ligam (GOLDSPINK & KAY, 2003).

Na relação do sistema com o meio ambiente, Mitleton-Kelly (2003) coloca dois conceitos-chave: estruturas dissipativas e co-evolução. As estruturas dissipativas são as formas nas quais os sistemas abertos trocam energia, matéria ou informação com seu ambiente e que, quando empurrados para longe do equilíbrio, criam nova estrutura e ordem (MITLETON-KELLY, 2003).

Para Mitleton-Kelly (2003), o conceito de co-evolução surge da influência mútua entre elementos do sistema. Em sistemas humanos, a co-evolução dá ênfase ao relacionamento entre as entidades que co-evoluem. Na linha do que foi proposto por Meyer et al. (2005), em que o termo “adaptação” não se aplica a sistemas complexos, Mitleton-Kelly (2003) propõe que deve ser feita uma distinção entre os termos **co-evoluir com** ou **adaptar-se a**. Se considerar-se que um sistema é separado do ambiente, pode-se dizer que ele se **adapta às** mudanças desse ambiente. No entanto, a noção de co-evolução coloca que é difícil estabelecer os limites entre o sistema e o seu ambiente. Um sistema está fortemente ligado a todos os outros sistemas em um ecossistema e, neste sentido, a mudança precisa ser vista em termos de **co-evolução com** todos os sistemas relacionados, ao invés de **adaptação a** um ambiente separado e distinto.

Não-linearidade e feedback

As organizações são, também, sistemas dinâmicos não-lineares (STERMAN, 2000; LITCHENSTEIN, 2000). A complexidade é “uma característica do comportamento dos sistemas não-lineares abertos, em particular de sua formação estrutural, a construção de seu padrão espacial e temporal” (KNYAZEVA, 2003). E esse comportamento pode gerar padrões de auto-organização. Litchenstein (2000) mostra que, nas organizações, o fato de a mudança

ser constante, permite ações gerenciais que suportam a emergência de novas ordens; os recursos gerados pelos sistemas organizacionais não podem ser acessados pelos seus agentes individualmente, ou seja, há irredutibilidade do sistema em suas partes constituintes; e grandes mudanças só podem ser realizadas com o sistema em um estado “longe do equilíbrio”, sendo que sua desproporcionalidade permite que pequenas ações gerem grandes resultados de transformação no sistema.

A dinâmica de sistemas prega que, estruturalmente, os sistemas complexos são baseados no conceito de *feedback*: os resultados das nossas ações definem a situação que se enfrentará no futuro. Como consequência, as organizações são sistemas de *feedback* (STERMAN, 2000). Segundo Sterman (2000), as ações alteram o estado do sistema, pessoas reagem para restabelecer o equilíbrio e estas ações podem, então, gerar efeitos colaterais. E estes “efeitos colaterais” são, na verdade, “efeitos que se chama de colaterais”, pois se tem conhecimento limitado do sistema. Os *feedbacks* podem ser positivos (de reforço) ou negativos (de balanço). Os positivos tipicamente geram o crescimento do sistema, enquanto os negativos contrariam e se opõem à mudança, procurando o equilíbrio. No entanto, estruturas mistas podem gerar comportamentos bastante diversos de apenas crescimento ou busca de equilíbrio, entre outros.

Os loops de *feedback* que as pessoas formam ao interagirem são não-lineares porque as escolhas dos agentes humanos são baseadas em percepções que levam a reações não proporcionais. Quase sempre existem muitos resultados possíveis para uma ação, o comportamento do grupo sempre é mais do que a soma dos comportamentos individuais, os resultados são geralmente individuais e peculiares, e, sem dúvida, pequenas mudanças geralmente resultam em efeitos maiores (STACEY, 1995).

Segundo Stacey (1995), mesmo com liberdade de escolha individual, quando todos os agentes envolvidos em um sistema aceitam as regras, o sistema pode se estabilizar em um comportamento estável (equilíbrio estável), através de ciclos de *feedback* negativos. Por outro lado, se todos os agentes envolvidos em um sistema mudarem as regras governantes, o sistema é atraído para um equilíbrio instável. Processos de *feedback* negativos e positivos são subjacentes a esta transformação e provêm um ponto de início para o entendimento do movimento constante entre mudança e estabilidade em sistemas complexos (MITLETON-KELLY, 2003).

Longe do Equilíbrio

Para Mitleton-Kelly (2003), a instabilidade (longe do equilíbrio) acontece quando um sistema é perturbado fora de suas normas estabelecidas, ou fora de suas formas usuais de funcionar e se relacionar. Nesta situação, uma organização pode chegar a um ponto crítico e: ou degradar em desordem (perda da moral, produtividade, etc.) ou criar alguma nova ordem e organização (encontrar novas formas de funcionar e se relacionar, criando nova coerência).

Segundo Stacey (1995), o que a ciência da complexidade acrescenta a estas visões é que existe um terceiro estado de comportamento, que não é nem instável nem estável, mas ambos ao mesmo tempo, ou seja, à beira (do inglês, *edge*) da instabilidade. Neste estado, há instabilidade no sentido que o comportamento específico é inerentemente imprevisível em longo prazo, mas sempre há estabilidade no sentido de que há uma estrutura qualitativa para este comportamento e os resultados a curto prazo são previsíveis. O comportamento segue um caminho imprevisível ao longo do tempo, mas dentro de certos limites: é *limitadamente instável* e recebe nomes como caos, atratores estranhos ou fractais, e beira do caos. É na instabilidade limitada que os sistemas determinísticos não lineares se tornam internamente e espontaneamente mutáveis – seu comportamento mostra variedade imprevisível no sentido que nenhum comportamento padrão é repedido exatamente.

Em um contexto social, quando uma organização se move para longe do equilíbrio (por exemplo, padrões estabelecidos de trabalho e comportamento), novas formas de trabalhar são criadas e novas formas organizacionais podem emergir, que podem ser inovadoras se a escolha é permitida e se a simetria de padrões estabelecidos é quebrada. Há, com isso, uma diferença fundamental entre sistemas naturais e humanos. Os humanos podem deliberadamente criar restrições e perturbações que conscientemente empurram uma instituição humana para longe do equilíbrio e, além disso, sistemas humanos podem prover ajuda e suporte para que uma nova ordem seja estabelecida (MITLETON-KELLY, 2003).

Se comparar-se as perspectivas de mudança tradicionais e as alternativas, que consideram a complexidade nas organizações, tem-se as características sugeridas por Stacey (1995), mostradas no Quadro 2.16.

Quadro 2.16 - Suposições em dinâmica de sistemas: perspectivas estabelecidas comparadas à alternativa. Adaptado de Stacey (1995)

Perspectivas Estabelecidas	Perspectivas Alternativas
Ligações de causa e efeito podem ser identificadas para que ações possam ser selecionadas de acordo com resultados a longo prazo. A inércia pode, ou não, bloquear a implementação.	Ligações de causa e efeito desaparecem de forma que ações não podem ser selecionadas de acordo com resultados a longo prazo.
Organizações buscam ou são selecionadas para	Agentes em organizações sustentam condições

equilíbrio adaptado.	longe do equilíbrio de conflito, ambigüidade e diálogo.
Resultados a longo prazo são planejados por alianças dominantes dentro das organizações ou determinadas por seleção competitiva.	Resultados a longo prazo emergem tanto da auto-organização espontânea quanto da seleção competitiva.
Comportamento guiado por feedback negativo.	Comportamento guiado tanto por feedback negativo quanto positivo.

Estrutura e composição

Segundo Mitleton-Kelly (2003), as características complexas de um sistema tendem a ser invariantes independentemente de escala e podem se aplicar a todos os níveis do sistema (de um indivíduo para o sistema como um todo), bem como a sistemas em diferentes escalas (time, organização, indústria, economia, etc.). Esta afirmação lembra a estrutura dos sistemas complexos de Simon, apresentada por Iarozinski Neto (1996). Nesta definição, “os sistemas complexos se organizam em estruturas hierárquicas multi-níveis. Todos os níveis são constituídos de conjuntos de subsistemas que têm certa estabilidade. A fronteira de cada subsistema pode ser identificada pela intensidade de inter-relações”. Esta “hierarquia”, na verdade, possui características de heterarquia (sucessão de níveis, sem relação de autoridade formal entre eles) e arborescência (subsistemas interligados, sendo que cada um possui estrutura arborescente até o nível mais elementar). Esta arquitetura é chamada por Simon de “quase-decomponível”.

Segundo Simon (apud IAROZINSKI NETO, 1996) as estruturas de sistemas complexos diminuem o custo de organização (que é proporcional ao número de inter-relações entre elementos do sistema necessários à transmissão de um dado para todos os elementos) e de energia para transmissão de informação entre os elementos do sistema. Quando a informação é incompleta, o desempenho do grupo é máximo com estrutura distribuída, que permite a “intensificação das trocas de informação necessárias à construção de uma solução a partir do estímulo à criatividade”.

Iarozinski Neto (1996), com base nos conceitos de sistemas complexos e na arquitetura de Simon, apresenta um modelo de sistema produtivo (chamado Implexe) que agrupa os principais aspectos dos sistemas complexos em três noções principais: *estrutura*, *organização* e *sistema de tratamento da informação* (Figura 2.13).

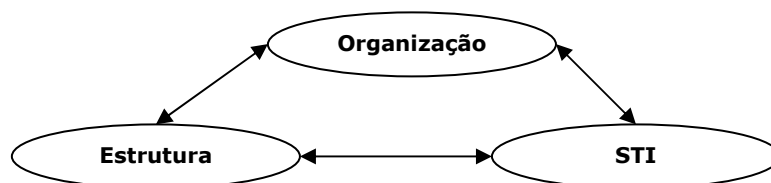


Figura 2.13 - O modelo Implexe do sistema produtivo, adaptado de Iarozinski Neto (1996).

No modelo, a estrutura representa “tudo que é físico ou formal e que de algum modo foi estabelecido pelo homem”. Ela restringe o comportamento dos elementos do sistema para que este atenda à finalidade do sistema. É sobre ela que se constrói o sistema de tratamento da informação. O Sistema de Tratamento da Informação (STI) concentra o tratamento, troca de informação e decisões que asseguram o desenvolvimento do sistema e suas finalidades. Como a informação ocupa um papel central no processo de tomada de decisão, a capacidade de tratamento desta é fundamental na gestão de sistemas produtivos. E, por fim, a organização é o comportamento produzido a partir da inter-relação entre os elementos do sistema. Segundo o autor, o estudo das três noções não pode ser feito de maneira separada, pois elas estão associadas por relações de recursividade, ou seja, a mudança de uma delas afeta a outra.

2.3.2 A evolução dos sistemas complexos

A cognição e explicação de sistemas complexos, sua natureza e seus princípios de organização e evolução é chamada por Knyazeva (2003) de *sinérgica*. A não-linearidade dos sistemas complexos (citada na seção anterior) é uma característica fundamental da sinérgica que, segundo a autora, pode ser vista sob o aspecto matemático ou filosófico. Matematicamente, as soluções de uma equação não-linear correspondem a diversos caminhos evolucionários do sistema descrito pela equação. Filosoficamente, o conceito pode ser desenvolvido por idéias que se baseiam na multiplicidade dos caminhos evolucionários, na escolha entre esses caminhos alternativos, na velocidade da evolução e na irreversibilidade da evolução.

Segundo a sinérgica, os processos evolucionários, mesmo emergindo do caos, são até certo ponto predeterminados:

Os estados futuros dos sistemas complexos escapam a nosso controle e previsão. O futuro é aberto, não-inequívoco. Mas, ao mesmo tempo, há um espectro definido de objetivos ou metas de desenvolvimento disponível num dado meio não-linear aberto. Se escolhermos um caminho de evolução arbitrário, temos que estar cientes de que este caminho particular pode não ser viável em dado meio. Só um conjunto definido de caminhos evolucionários está aberto, só certos tipos de estruturas podem emergir (KNYAZEVA, 2003).

As mudanças em um sistema não linear são marcadas ao longo do tempo por uma série de fases, cada uma das quais é governada por um atrator. Um atrator é um padrão de comportamento no qual o sistema se fixa. Cada fase tem conjuntos característicos de comportamento únicos, que existem de forma latente na configuração não-linear original do

sistema. Existem três tipos de atratores: atratores estáveis, atratores instáveis e atratores estranhos (FERDIG, 2000).

O conceito de atrator

Segundo Ferdig (2000), os atratores *estáveis* são trajetórias lineares (movimentos através do espaço) de comportamentos levados a um único ponto ou a um ciclo periódico simples; por exemplo, o balanço do pêndulo de um relógio. Os atratores *instáveis* são trajetórias não-lineares desenhadas como ciclos randômicos de comportamento. O potencial ou comportamentos arquetípicos de um atrator complexo são irregulares e imprevisíveis. Os parâmetros de controle podem ser definidos em altos níveis como resultados de *feedbacks* positivos que exponencialmente amplificam pequenos distúrbios no sistema, criando, assim, cursos de informação ou energia através do sistema em uma taxa muito rápida. Os atratores *estranhos* são sinônimos do termo caos matemático. Atratores estranhos, ou caóticos, são trajetórias não lineares desenhadas como ciclos randômicos de comportamentos aparentemente irregulares. Os parâmetros de controle são vistos através de crescentes fluxos de energia ou informação, gerando, assim, comportamento complexo crescente. Todas as trajetórias vizinhas são levadas a sua órbita e ainda sim, nenhuma órbita se sobrepõe. As trajetórias se separam por causa da propriedade de dependência sensível às condições iniciais, o que significa que pequenas mudanças podem ser escaladas em diferenças maiores de comportamento.

Segundo, Knyazeva (2003), os atratores são “memórias do futuro” porque qualquer tentativa que não está de acordo com as estruturas atratoras é eliminada. Por isso, a previsão de um único evento é difícil, mas a previsão de padrões gerais de eventos que ocorrerão em um sistema é possível (SVYANTEK & DESHON, 1993) ¹⁴.

Segundo Svyantek & DeShon (1993), o estudo longitudinal de um sistema é usado para definir o padrão base de uma macro-ordem que é representada por uma forma no espaço. Em longo prazo, as respostas possíveis de um sistema são definidas por esta forma. A Figura 2.14 mostra o desenvolvimento de uma forma de atrator depois de um determinado tempo e repetidas medidas. O atrator do sistema é representado pela ilustração final na seqüência. O estado do sistema pode mudar de qualquer ponto neste atrator no tempo 1 para qualquer outro

¹⁴ Um aspecto que complementa esta visão é considerar que indivíduos e grupos de indivíduos em uma organização podem escolher, planejar e controlar sua próxima intervenção, em curto prazo, mas eles não podem escolher, planejar ou controlar o resultado a longo prazo desta intervenção. Os resultados em longo prazo emergem de um processo que é basicamente auto-organizante (STACEY, 1995).

ponto no tempo 2. Portanto, a predição do estado do sistema a curto prazo é difícil e parece aleatória. O atrator, no entanto, representa os limites de estado do sistema.

Para os autores, são as culturas organizacionais que operam como atratores. A cultura organizacional pode ser dividida em dois componentes, um para competir economicamente com outras organizações que operam no mesmo nicho (que os autores chamam de informação adaptativa – *adaptive information*: AI), e um para manter a natureza básica da cultura através de práticas de socialização (chamada de sistema de informação configuracional – *configurational information*: CI). O sistema CI de uma cultura organizacional é análogo a um atrator. Ele representa o padrão nível-macro que define o estilo de um sistema organizacional em particular. O sistema AI permite que a organização realize pequenas adaptações necessárias para competir economicamente em um nicho de recursos.

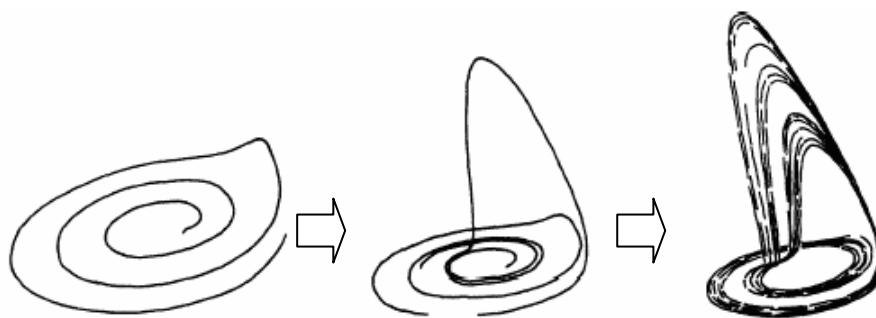


Figura 2.14 - A formação de um atrator. Adaptado de Svyantek & DeShon (1993).

Sob esta perspectiva, segundo os autores, uma mudança organizacional tenta alterar a localização dos atratores em uma mesma dimensão, por exemplo, participação dos subordinados. A energia, na forma de recursos, tempo e comprometimento, necessários para mover o sistema de um atrator de baixa participação para um atrator de alta participação é enorme. E esta mudança seria o objetivo principal de qualquer esforço de mudança direcionado para mudança cultural. O sistema tenderá a se reajustar ao caminho original do atrator organizacional na maioria dos casos. No entanto, é possível que em determinados pontos do atrator, pequenas alterações no sistema causem rápidas mudanças para o novo atrator. A questão para a mudança se torna cuidadosamente identificar tais pontos e entender as aplicações apropriadas de “força” (recursos) nestes pontos (SVYANTEK & DeSHON, 1993). Esta descrição parece ser, em comparação com outros autores, a forma como mudanças de primeira-ordem (CI) e de segunda-ordem (AI) operariam sob a perspectiva de atratores para organizações.

Já Borges & Guastello (1998) vêem que a organização teria, dentro dela, um triângulo de atratores diferentes, cada um deles definindo os fatores qualidade do produto, processo e

recursos humanos. Na organização em uma posição estável, os vértices são como um círculo de forças de mesma intensidade. Se algo acontece no ambiente externo (mercado), vê-se o desenvolvimento de uma tendência que presta mais atenção ao atrator qualidade, aumentando o círculo de forças naquele atrator e verificando o que acontece no novo estado. Da mesma forma, pode-se considerar que a concorrência descobre uma nova forma de produzir o produto final, e é conhecido que a única forma de se lidar com isso é o investimento em novos processos. Então, o atrator de produtividade/processo aumenta e um novo estado de equilíbrio aparece. E se há um movimento ou algo relacionado a recursos humanos, será o atrator ao qual será dada atenção. E, então, um novo estado de equilíbrio ou desequilíbrio. Uma ação em um dos atratores pode ocasionar diferentes reações em outros atratores e, por isso, devem ser analisados de forma sistêmica.

A visão de Stacey (1995) sobre os atratores organizacionais envolve o conceito de sistemas formais e sistemas informais. Todas as organizações consistem de sistemas formais e informais. Um sistema formal em uma organização não é mutável – ele é feito para resistir a mudanças e sustentar o *status quo* nos interesses de eficiência. Consiste de forças de integração e controles de manutenção. Quando é reforçado pelo sistema informal – uma cultura que satisfaz o desejo humano de segurança, certeza e conformidade – a organização como um todo é atraída para um estado de estabilidade. São controles de *feedback* negativo nos sistemas informais e formais que gerarão um efeito de comportamento regular e previsível.

Os sistemas informais, por sua vez, podem mover a organização para um estado fragmentado e de desordem. Eles são um veículo não só para garantir conformidade, mas também para satisfazer os desejos humanos de excitação e inovação, isolamento do ambiente, agressão e individualidade. São a rede social e outros contatos informais entre pessoas dentro de uma organização e entre organizações (STACEY, 1995). Para Iarozinski Neto (1996) o sistema informal desenvolve-se em paralelo às regras formais restritivas, com regras auto-produzidas, a partir da autonomia, com o objetivo de manter a organização do sistema e alcançar suas finalidades.

Diante destes conceitos, Stacey (1995) considera que os atratores organizacionais são *equilíbrio estável, instabilidade/aleatoriedade/fragmentação e margem da instabilidade limitada*, como mostrado no Quadro 2.17.

Quadro 2.17 – Os atratores organizacionais sugeridos por Stacey (1995) e as características dos sistemas formal e informal.

	Sistema Formal	Sistema Informal
Equilíbrio estável (sistemas formais funcionais suportados por sistemas informais)	Hierarquia integrada e burocratizada. Sistemas de controle de feedback negativo.	Conformismo, cultura dependente e avessa a riscos. Cultura e visão fortemente compartilhadas.
Instabilidade/aleatoriedade/fragmentação (Sistemas formais em mau funcionamento agravado por sistemas informais subversivos)	Sistemas de controle muito descentralizados e não efetivos.	Grande diversidade cultural, conflitos e intensa atividade política.
Margem da Instabilidade Limitada (Sistemas formais funcionais desorganizados e alterados por sistemas informais)	Hierarquia integrada e burocracia. Sistemas de controle de feedback negativo.	Grande diversidade cultural, conflito, intensa atividade política, diálogo. Visão fracamente compartilhada, ambigüidade, aprendizado

Boisot & Child (1999) identificaram atratores organizacionais dentro de um modelo que chamaram de *ISpace*, que figura a amplitude com que os dados podem ser compartilhados em uma população como uma função de quanto podem ser codificados e abstraídos.

Para os autores, a codificação e abstração determinam a complexidade de tarefas executadas no sistema em termos de dados codificados ou não codificados e dados abstratos ou concretos. Os dados codificados são tarefas rotineiras e os não codificados significam ausência de rotina. Quanto aos dados abstratos, significam que são entendidas as estruturas sob um dado fenômeno e, nos concretos, a estrutura não é compreendida. A relação entre estas variáveis e a complexidade das tarefas pode ser vista na Figura 2.15.

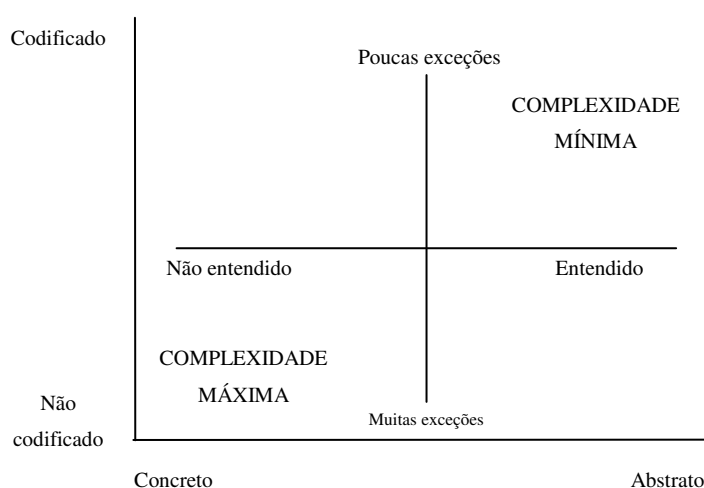


Figura 2.15 - Framework de Boisot & Child (1999).

Populações com agentes processadores de dados possuem, também, uma dimensão de difusão, que determina estruturas que afetam a natureza das conexões possíveis entre os

agentes acoplados. Ela permite que se especifique a porcentagem de agentes que compartilham um determinado item de dados. Assim, codificação e abstração são atividades que se reforçam mutuamente e ambas, trabalhando juntas, facilitam o processo de difusão. Em comparação com o conceito de Mitleton-Kelly (2003), a difusão é função da conectividade entre elementos do sistema.

O conceito de Boisot & Child (1999) se baseia em dois tipos de complexidade: a cognitiva, que foca no conteúdo da informação que flui entre os agentes, e a relacional, focando na estrutura das interações que tal fluxo permite entre os agentes. No seu estudo, os autores chegam à conclusão da existência de uma relação entre a complexidade cognitiva e a relacional. Um baixo grau de complexidade cognitiva permite que se manipule um grau maior de complexidade relacional e vice-versa, sem passar para uma transição ao caos. Em outras palavras, existem dois processos que facilitam o processamento da informação entre grandes quantidades de pessoas interagindo:

- A codificação, que envolve a atribuição de dados a categorias; e
- A abstração, que envolve a redução no número de categorias a que um dado precisa ser atribuído.

A busca de ordem e estabilidade pode ser interpretada no *ISpace* como um movimento de qualquer região para o ponto 0 - alto à esquerda (ver Figura 2.16). O ponto 0 atua, então, como um atrator no *ISpace* e oferece um escape do caos, embora outros pontos também possam atuar como atratores. O Ponto 0, no **regime ordenado**, é um mundo em que os eventos são previsíveis e no qual não existe incerteza. O **regime complexo** é mais difícil de gerenciar, com o grau de dificuldade crescendo na linha da complexidade. Neste ponto, o mundo é visto como um conjunto de possibilidades alternativas que podem ser tomadas, mas que requerem um repertório de respostas flexíveis. No **regime caótico** nada é estável e, por isso, nada pode ser gerenciado. Pode-se contar somente com a esperança de que a complexidade organizada emergirá de processos caóticos por si mesma.

Existem, portanto, duas formas de se mover para o ponto 0, através da redução da complexidade:

1. Reduzindo a complexidade cognitiva através de ações de codificação e abstração;
2. Reduzindo a complexidade relacional, mantendo o número de agentes transacionais baixo;

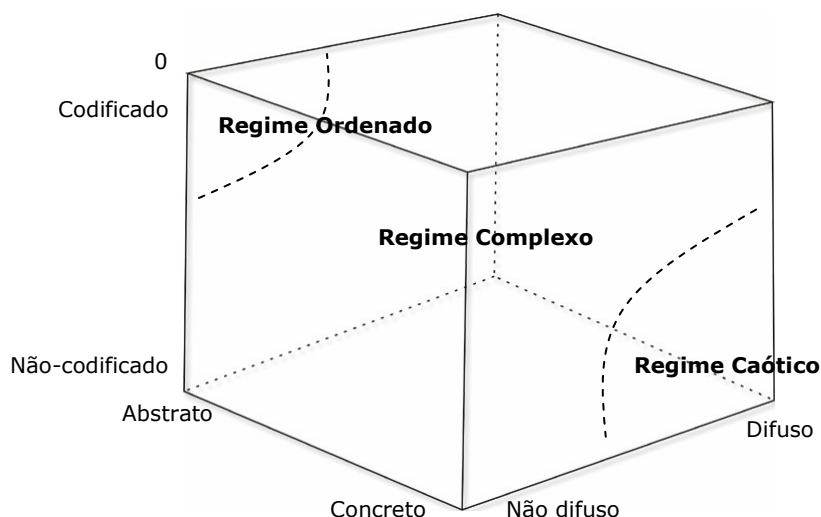


Figura 2.16 - As transições do sistema no *ISpace*, adaptado de Boisot & Child (1999).

Para se absorver a complexidade (ao invés de reduzi-la), só se pode basear na confiança e nos valores compartilhados entre os agentes do sistema. Nesta operação, os riscos associados à incerteza e ambigüidade (decorrentes da complexidade) podem ser acordados entre os agentes e os ajustes mútuos são possíveis. Com esta afirmação, fica visível a necessidade da cooperação, apontada por Agostinho (2003).

O foco na interação entre os agentes do sistema é mantido por Dooley & Van de Ven (1999). A forma como o que eles chamam de “fatores causais” se relacionam no ambiente, gera padrões de comportamento diferentes, que podem ser classificados como caóticos, aleatórios ou periódicos. Para os autores, o conceito de sistema caótico e de outros padrões de comportamento como periodicidade e aleatoriedade são diferenciáveis em termos de predição de padrão, de trajetória e de dimensionalidade. Trajetória é o caminho temporal específico, ou conjunto de pontos, que um sistema segue momento a momento. Padrão é a forma distinta (geralmente visual) que emerge quando se vê a trajetória através de um longo período de tempo, representada de uma maneira particular. E a dimensionalidade se refere ao número de dimensões de um espaço geométrico que são necessárias para representar todos os pontos em um mapa – ou espaço fase¹⁵ – de uma série temporal.

Sistemas periódicos são previsíveis tanto em padrão quanto em trajetória e sua baixa dimensionalidade permite traçar sua trajetória como uma linha em uma dimensão. Sistemas caóticos são previsíveis em padrão, mas não em trajetória e sua série temporal requer algo

¹⁵ Lewin (1965) considera que os espaços fase são meios analíticos válidos para o estudo no campo social. Para ele, “o espaço fase é um sistema de coordenadas, cada uma das quais corresponde a quantias diversas de intensidade de uma ‘propriedade’. [...] Representa, por meio de gráficos ou equações, a relação quantitativa entre essas poucas propriedades, variáveis ou aspectos do campo, ou um fato dentro dela”.

entre três e seis dimensões. Já os sistemas aleatórios não o são em nenhuma das formas previsíveis e possui número de dimensões próxima do infinito.

Além disso, Dooley & Van de Ven (1999) afirmam que descobertas recentes mostram que nem toda aleatoriedade é igual. Ela aparece em o que eles chamam de “cores” diversas. A forma mais básica de aleatoriedade é o ruído branco (*white noise*), gerado a partir de um sistema causal em que há uma variedade de causas agindo de forma independente. Quando a aleatoriedade é restrita, por exemplo, por interdependências entre as causas, diferentes tipos de padrões de ruído podem aparecer. Esses padrões são ainda aleatórios, mas tendem a exibir maior tendência para uma mesma direção (ruído marrom e preto - *brown and black noise*) ou direção reversa (ruído rosa - *pink noise*).

Segundo os autores, a dimensionalidade do sistema e a natureza da interação entre os fatores causais gerarão uma destas formas de comportamento, como mostrado no Quadro 2.18. Dooley & Van de Ven (1999) afirmam em seu trabalho que “a vasta maioria de modelos colocados por pesquisadores envolve poucas variáveis que se comportam independentemente ou, talvez, de uma forma linear. Tais modelos são capazes somente de incluir uma das células da matriz: baixo comportamento dimensional em que fatores causais são independentes, ou seja, comportamento dinâmico periódico, linear.”

Quadro 2.18 – Padrões de trajetória dos sistemas causais em relação a sua dimensionalidade e natureza de interação entre fatores. Adaptado de Dooley & Van de Ven (1999)

		Dimensionalidade do Sistema Causal	
		Baixa Dimensionalidade	Alta dimensionalidade
Natureza da Interação entre Fatores Causais	Nenhuma Interação, Interação Linear	Periódico	White Noise
	Interação Não Linear	Caótico	Pink Noise

A forma com os agentes interagem em cada um dos padrões é ilustrada na Figura 2.17. Segundo Dooley & Van de Ven (1999), se a análise de uma organização (com base em séries temporais) mostra aleatoriedade (padrão *white-noise*), deve-se considerar que o sistema não é baseado em trajetória. Se se percebe o padrão chamado de *pink-noise*, a natureza das restrições do sistema são locais ao invés de globais. Com padrões caóticos, deve-se considerar que o sistema é dependente de trajetória. Se o sistema em questão envolve uma grande quantidade de ações humanas, deve-se supor necessidade de controle e/ou mecanismos cooperativos. Tal suposição vale, também, para os padrões periódicos.

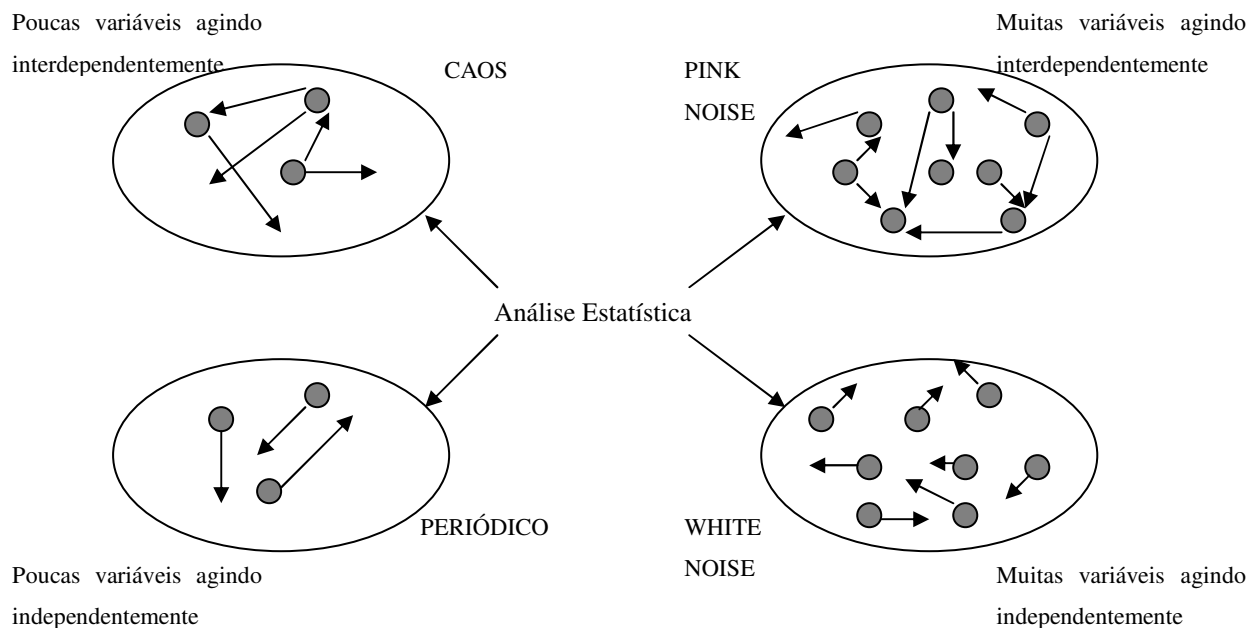


Figura 2.17 - Diferentes padrões de comportamento a partir de diferentes diagnósticos de série temporal. Adaptado de Dooley & Van de Ven (1999).

A teoria de Dooley & Van de Ven (1999) mostra que a identificação do padrão de relacionamento entre os agentes do sistema permite posicioná-lo em uma das categorias que possui características de comportamentos próprias e geram trajetórias distintas ao longo do tempo.

Atratores e a evolução do sistema complexo

Eijnatten (2003) estende a análise quanto ao comportamento dos sistemas complexos ao longo do tempo. Ele conceitua organizações como sistemas **caórdicos**, ou seja, sistemas em que os elementos estão conectados de forma complexa e dinâmica, formando um todo cujo comportamento é simultaneamente imprevisível (caótico) e padronizado (ordenado). O ciclo de vida de um sistema caórdico pode ser representado da seguinte forma: ele nasce ou é iniciado, começa a se desenvolver e cresce até a maturidade, até que alcança um limite para o crescimento, a partir do qual pode morrer ou saltar para um próximo nível de complexidade, para iniciar um novo ciclo de desenvolvimento. No período de crescimento para a maturidade um sistema caórdico passa por um estado de relativa estabilidade (área cinza na Figura 2.18). Quando chega perto do limite, o sistema começa a bifurcar e, em seguida, entra em um período de relativa instabilidade.

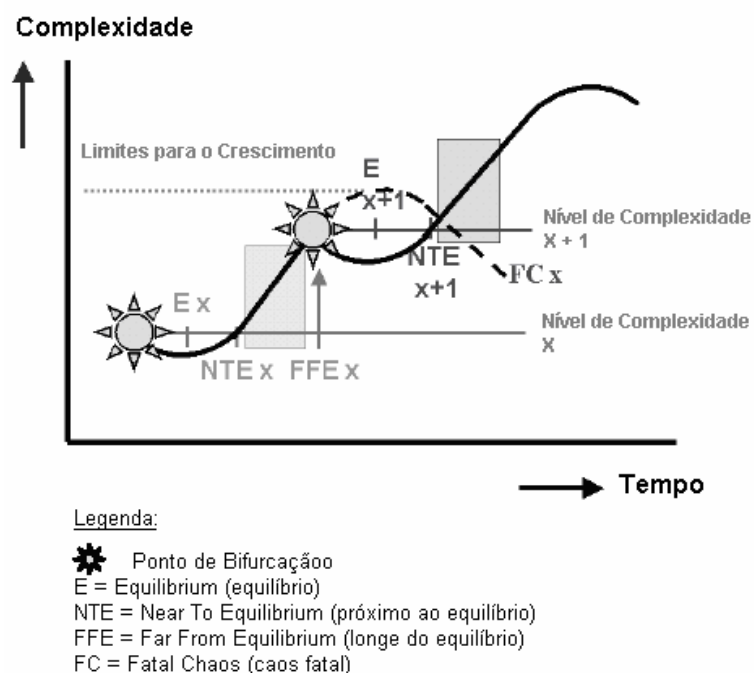


Figura 2.18 - A curva de crescimento descontínuo de um sistema caótico, adaptado de Eijnatten (2003).

A curva de crescimento descontínuo (Figura 2.18) pode ser vista como uma sequência de duas fases: estágios relativos estáveis (E e NTE), nos quais o sistema cresce de forma linear, com mudanças incrementais; e estágios relativos não estáveis (FFE e FC), nos quais o sistema muda de forma não-linear, chamada de mudança transformativa ou saltos qualitativos. Na fase caótica o sistema se torna bastante sensível a mudanças externas (*Sensitive Dependence on Initial Conditions* – SDIC – efeito borboleta).

Em cada um destes estados, o sistema está sob a influência de diferentes atratores. Para o autor, um atrator é uma condição que força um sistema caótico a repetir um padrão de comportamento, nem sempre exatamente da mesma forma, mas todas as vezes dentro de fronteiras claras e específicas. Uma bacia (do termo original, *basin*) de atrator é uma área onde o atrator consegue executar sua função magnética atraindo qualquer nível de performance. Uma nova bacia de atração representa uma nova ordem. Uma *fitness landscape*¹⁶ é a composição de múltiplos atratores (e suas bacias) para as quais um *holon*¹⁷ pode ser atraído durante sua jornada.

¹⁶ Uma tradução possível seria “panorama de ajustes”, no sentido de que se pode visualizar os ajustes sofridos pelo sistema ao longo do tempo.

¹⁷ Segundo Eijnatten (2003), *holons* são entidades que são simultaneamente todo e parte de um todo maior. São autônomas e dependentes. Tal conceito remete à definição de entidades autopoiéticas de Maturana e Varela (2001).

O ponto de bifurcação (ou janela de oportunidades) marca o momento em que o *holon* está sob a influência de outra bacia de atrator (passando para um estágio instável) e pode saltar (sem influência externa) para um estágio de maior complexidade ou se dissipar (Figura 2.19).



Figura 2.19 - A ilustração de uma "Fitness Landscape" e as bacias atratoras, adaptado de Eijnatten (2003).

Mesmo em fases de estabilidade, um sistema caórdico mostra comportamento descontínuo nos pequenos saltos dados nas mudanças graduais (é a dimensão fractal do crescimento). A mudança gradual em um nível macro pode ser interpretada como uma série de pequenos saltos qualitativos no nível micro (Figura 2.20).

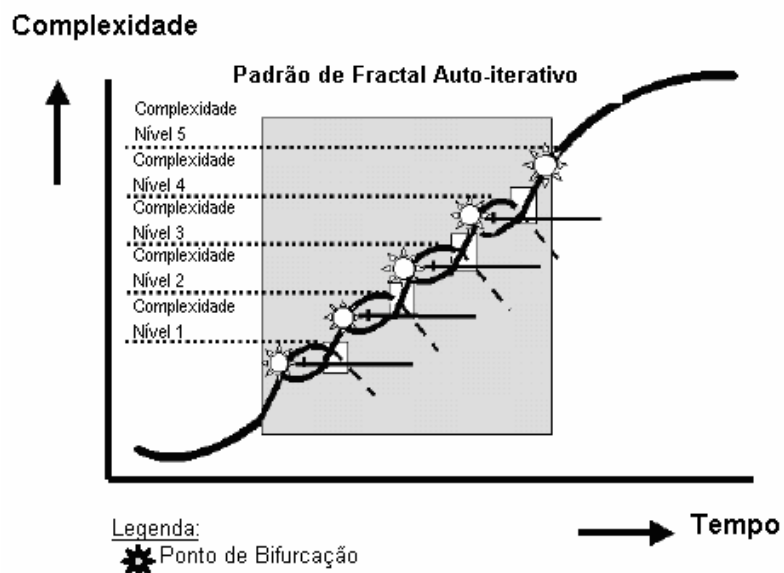
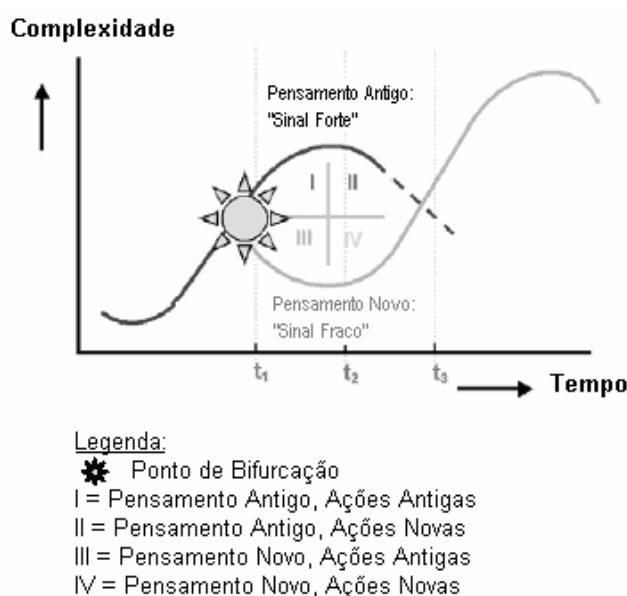


Figura 2.20 - A dimensão fractal do crescimento em sistemas caórdicos, adaptado de Eijnatten (2003).

Durante o período de mudança não linear, o sistema oscila entre modos de comportamento distintos, conforme mostrado na Figura 2.21. A tabela mostrada é chamada pelo autor de "Cruz no Caos", em que as duas células superiores são consideradas o padrão

dominante e as inferiores o padrão emergente. Uma mudança com sucesso é definida como uma transição do quadrante I para o IV. Outros tipos de mudança são considerados mudanças patológicas, que não são sustentáveis e podem ser consideradas temporárias. Nas fases de instabilidade os sistemas caóticos são bastante sensíveis (pequenas mudanças em condições iniciais podem causar efeitos dramáticos).

A partir da teoria caótica, Eijnatten (2003) defende que projetar organizações de forma caótica é “impulsionar consciência (mente organizacional), conectividade (minimizar fronteiras), indeterminação (maximizar a fluidez da estrutura), dissipação (‘mudar antes da hora’), e emergência (visão coletiva que guia todo o pensamento)”. São as cinco propriedades juntas que permitem que a organização salte para níveis mais altos de complexidade.



$t_1 - t_3$ = Três momentos cruciais no processo de transformação

Figura 2.21 - A "Cruz no Caos" em desenvolvimento não-linear, adaptado de Eijnatten (2003).

Há semelhança no processo evolutivo de Eijnatten (2003) com o proposto por Holling (2001), ao observar a evolução de ecossistemas. Para Holling (2001), existem três propriedades que determinam a forma do ciclo adaptativo de um sistema:

- O *potencial* inerente de um sistema estar disponível para mudança (produtividade, relacionamentos humanos, mutações, invenções);
- A *controlabilidade* interna de um sistema, ou seja, o grau de encadeamento entre as variáveis e processos de controle interno, uma medida que reflete o grau de flexibilidade ou rigidez destes controles; e

- A *capacidade adaptativa*, ou resiliência do sistema, que é uma medida de sua vulnerabilidade a choques inesperados e imprevisíveis;

O ciclo adaptativo do sistema, como em Eijnatten (2003), passa por quatro fases (nomeadas pelo autor de r , K , Ω e α) nas quais cada uma das propriedades ganha ênfase e traz conseqüências ao comportamento do sistema (Figura 2.22).

A fase de r a K é um período em que o potencial cresce incrementalmente em conjunção com a queda de produtividade e aumento da rigidez do sistema. Na fase K a Ω : como o potencial cresce, lentas mudanças gradualmente geram uma crescente vulnerabilidade. Os acidentes são iminentes neste período, pois podem disparar a liberação de potencial acumulado. A fase de Ω a α é um período em que a incerteza é grande, o potencial é alto, e os controles fracos, para que novas recombinações possam se formar. Daí que surgem as inovações. E, finalmente, na fase de α a r estas inovações são, então, testadas. Algumas falham, mas outras sobrevivem e se adaptam em uma nova fase de crescimento (de r a K).

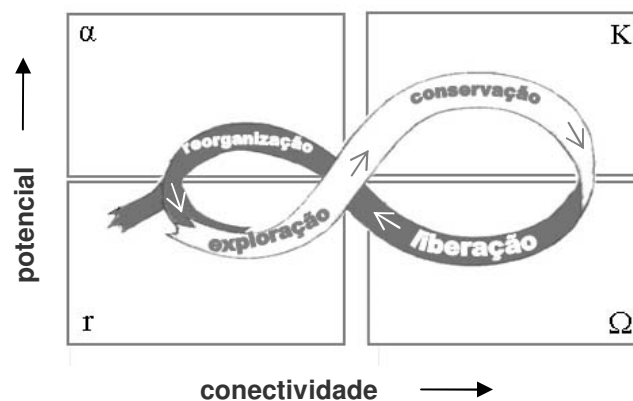


Figura 2.22 - Ciclo adaptativo de sistemas complexos, adaptado de Holling (2001)

Segundo Holling (2001) um dos principais objetivos do modelo é definir onde, em seus respectivos ciclos adaptativos, cada subsistema está em um determinado momento. Ações que seriam apropriadas em uma fase do ciclo podem não ser apropriadas em outras fases. Saber onde se está, auxilia na definição de que ação precisa ser tomada.

O estudo destes autores mostrou que existem alguns argumentos e abordagens para se considerar organizações como sistemas complexos adaptativos e atratores organizacionais, como formas de delimitação da trajetória destes sistemas. Mesmo Lewin (1965) há décadas, em seus estudos sociais, identificou que em grupos sociais existem “forças” diversas (mais ou menos intensas) que mantêm o grupo em uma determinada situação (ou nível, no espaço fase), ou equilíbrio quase-estacionário. Este conceito de “níveis” do grupo mantido por forças

lembra a idéia de atratores vista neste capítulo. E, mais ainda, para o autor, uma mudança planejada consiste em mudar o campo de força, de forma que o nível do sistema é alterado.

O Quadro 2.19 sintetiza os atratores organizacionais identificados pelos autores estudados.

Quadro 2.19 - Atratores organizacionais

Autor	Atratores organizacionais
Svyantek & DeShon (1993)	Cultura organizacional, dividida em informação adaptativa e informação configuracional.
Stacey (1995)	Equilíbrio estável; Instabilidade/aleatoriedade/fragmentação; e Margem da Instabilidade Limitada
Borges & Guastello (1998)	Triângulo de atratores: qualidade do produto, processo e recursos humanos.
Boisot & Child (1999)	Regime ordenado, regime complexo e regime caótico.
Dooley & Van de Ven (1999)	Trajetórias de sistemas caóticos, aleatórios ou periódicos, em função da relação e interdependência entre elementos do sistema.
Eijnatten (2003)	Padrão de comportamento nem sempre executado da mesma forma, mas sempre dentro de limites específicos.

2.4 Conclusões do Capítulo

Neste capítulo verificou-se uma série de teorias e questões envolvidas no processo de mudança e evolução organizacional, além de aspectos relevantes quando se considera que a organização é um sistema complexo adaptativo. Primeiramente, viu-se que a mudança é um fenômeno complexo e multifacetado. E, a partir disso, identificou-se que diversos autores classificam uma série de diferentes teorias sobre a mudança organizacional, que consideram a relação entre a organização e seu ambiente de diferentes formas.

A partir da classificação de Mintzberg & Westley (1992), que apresentam em seu estudo modelos de mudança organizacional que contemplam os vários aspectos desse processo, apresentaram-se elementos envolvidos na mudança e evolução organizacional a partir de conteúdos e níveis, meios e processos, episódios e estágios e seqüências e padrões. Dentro destes temas, verificaram-se visões de diversos autores sobre a cultura organizacional, resistência à mudança, a relação entre estrutura e comportamento organizacional, as diferentes formas de mudança, a comunicação, as diferentes teorias do ciclo de vida das organizações, entre outros temas. Destas teorias, concluiu-se, principalmente, que a organização pode mudar de três diferentes formas: 1) intencional, imposta pela alta direção para mudanças estratégicas; 2) intencional, definida internamente para melhorias operacionais; ou 3) natural, na forma de aprendizado com a experiência. Além disso, viu-se que os ciclos de vida organizacionais tendem a ser colocados como uma série de estágios, com características pré-definidas,

marcados normalmente por períodos de estabilidade e crise. O componente humano da organização aparece como um dos principais elementos envolvidos no processo de mudança.

Este capítulo apresentou, também, uma série de autores que colocam a organização como um sistema complexo adaptativo. Auto-organização, emergência, ambiente, não-linearidade, estrutura e composição, características evolutivas e atratores foram alguns dos temas abordados. Entre as principais conclusões estão que, estruturalmente, os sistemas complexos são formados por entidades autônomas, interconectadas de diferentes formas e em diferentes intensidades, que se auto-organizam gerando entidades de níveis superiores. Seus comportamentos emergem como resultado da não-linearidade de suas estruturas de feedback e suas estruturas co-evoluem com o ambiente, com potencial de geração de nova ordem após períodos de instabilidade.

Sob o aspecto evolutivo, de forma bastante geral, pôde-se concluir que a evolução do sistema complexo é um processo que, a partir da estrutura de relações do sistema, gera um padrão de comportamento, ou atrator, que descreve uma trajetória. Ao longo do tempo, limites de complexidade são alcançados em cada atrator e, após período de instabilidade, novos atratores assumem e a complexidade cresce; ou o sistema não evolui e se dissipa.

Dessa forma, este capítulo cumpriu a primeira etapa da metodologia de pesquisa proposta, identificando os principais elementos envolvidos no tema de mudança e evolução organizacional, contemplando, também, a organização como um sistema complexo adaptativo. Foi realizada, com isso, a observação do fenômeno. A geração do modelo geral, como segunda etapa da pesquisa, é realizada no capítulo a seguir, elaborando os elementos estudados sob a abordagem sistêmica.

CAPÍTULO 3 - MODELO DE MUDANÇA E EVOLUÇÃO ORGANIZACIONAL

No Capítulo 2 viu-se que a organização pode ser considerada um sistema complexo que, de forma sucinta, (ver Figura 3.1), é formado por entidades autônomas, interconectadas de diferentes formas e em diferentes intensidades (1), que se auto-organizam gerando entidades de níveis superiores. Seus comportamentos (2) emergem como resultado da não-linearidade de suas estruturas de feedback e suas estruturas co-evoluem com o ambiente, com potencial de geração nova ordem (3) após períodos de instabilidade¹⁸.

A evolução deste sistema complexo pode ser sintetizada como um processo (ver Figura 3.2) que, a partir da estrutura de relações do sistema (1) gera um padrão de comportamento, ou atrator (2), que descreve uma trajetória. Ao longo do tempo, limites de complexidade são alcançados em cada atrator e, após período de instabilidade, novos atratores assumem e a complexidade cresce; ou o sistema não evolui e se dissipa (3)¹⁹.

Estes dois conceitos formam o subsídio essencial para geração do modelo de mudança e evolução organizacional. Juntamente com estes conceitos, é necessário considerar, da abordagem sistêmica, que o sistema possui um aspecto funcional, focado nas suas finalidades; um aspecto estrutural, que descreve a estrutura do sistema, com ênfase nas relações de seus subsistemas; e um aspecto histórico, ligado à natureza evolutiva do sistema, ou seja, sua história (DONNADIEU et al., 2003).

Com isto, neste capítulo, o sistema organizacional é caracterizado sob o aspecto estrutural na forma de duas dimensões que se complementam: os subsistemas estrutural e cognitivo da organização. Sob o aspecto funcional, o modelo considera a emergência do comportamento a partir destes dois subsistemas e a existência de atratores que determinam o espaço de possibilidades do comportamento organizacional. E, finalmente, sob o aspecto evolutivo, o modelo mostra, sob o ponto de vista dos seus subsistemas, como ocorre a mudança e a evolução do sistema organizacional.

¹⁸ Esta definição é uma consolidação dos conceitos verificados na seção 2.3.1.

¹⁹ Esta definição é uma consolidação dos conceitos verificados na seção 2.3.2.

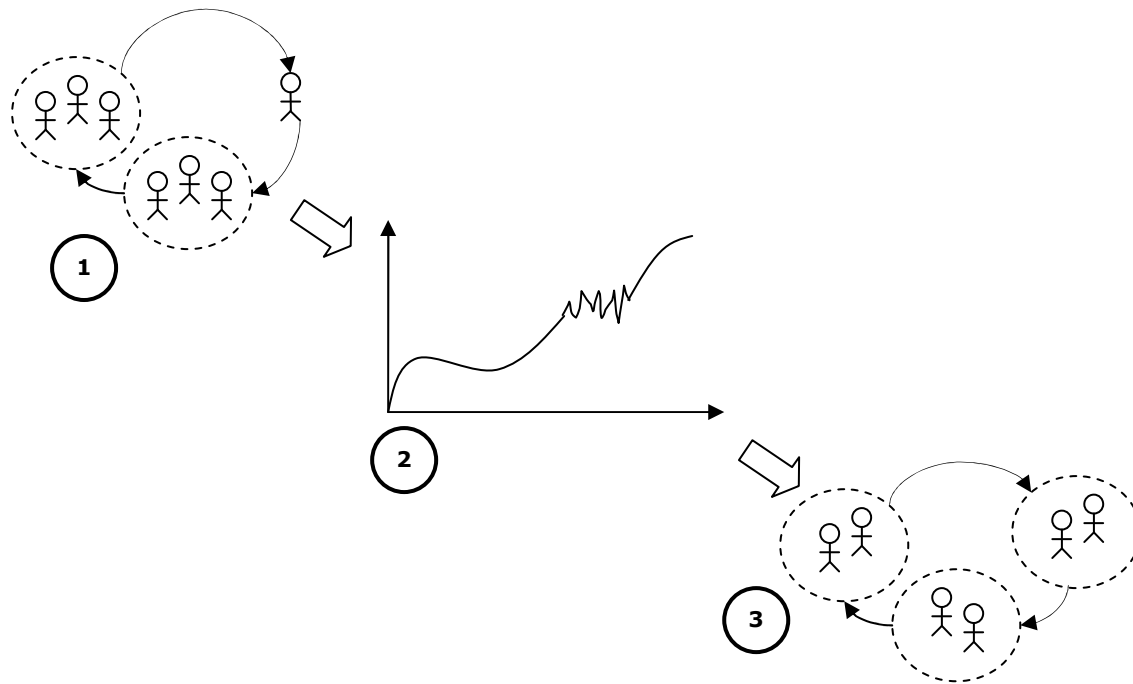


Figura 3.1 - Síntese das características dos sistemas complexos.

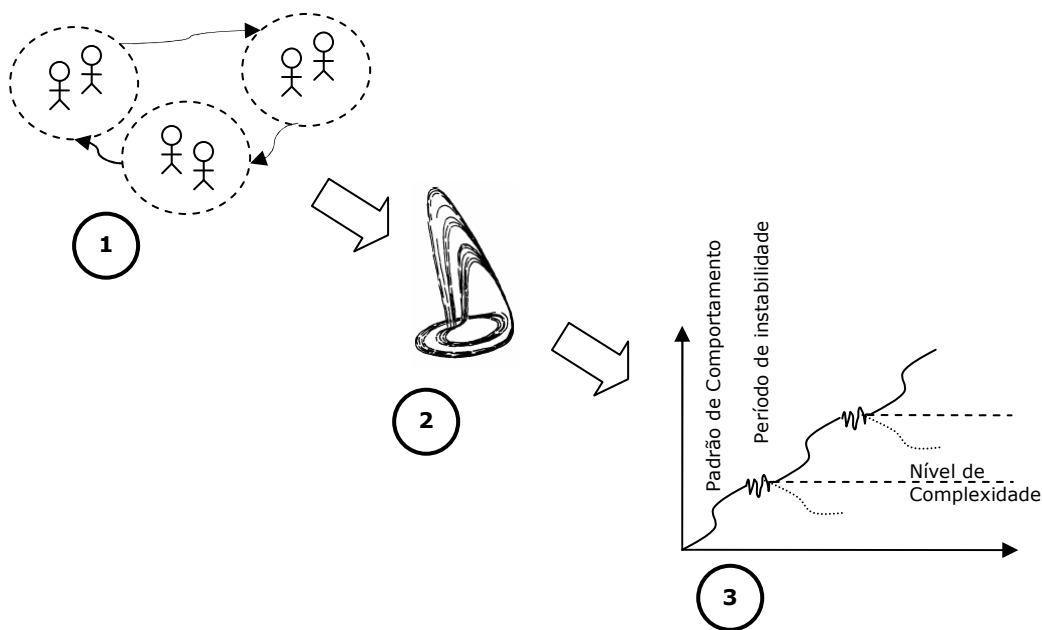


Figura 3.2 - Síntese dos conceitos de evolução de sistemas complexos.

Para introduzir a geração do modelo é pertinente remeter às teorias de Iarozinski Neto (1996) e Capra (2003), que já elaboraram modelos de sistemas complexos. O primeiro autor elaborou um modelo de sistemas produtivos complexos e, em suas conclusões, identificou três elementos componentes desses sistemas: a *estrutura*, como elemento formal que restringe o comportamento; a *organização*, como comportamento produzido a partir da inter-relação

entre os elementos; e o *sistema de tratamento da informação*, que compreende o tratamento da informação e as decisões que asseguram o desenvolvimento do sistema.

O segundo autor, Capra (2003), identificou critérios fundamentais de um sistema vivo e apresentou, também, três dimensões que devem ser consideradas no estudo de tais sistemas: o *padrão de organização*, que são as relações que definem as características essenciais do sistema; a *estrutura*, que é a incorporação física do padrão de organização; e o *processo vital*, que é a incorporação contínua do padrão de organização do sistema.

Há uma semelhança entre Donnadieu et al. (2003), Iarozinski Neto (1996) e Capra (2003) em se colocar a necessidade de se analisar três dimensões ao se estudar sistemas complexos, produtivos ou vivos. Identificando elementos essenciais dos três autores, e mantendo-se o objetivo de definir o sistema organizacional, confirma-se a necessidade de definir o modelo sob estes três aspectos: estrutural, funcional e evolutivo. O aspecto funcional, como função ou comportamento do sistema, determinada pelo seu padrão de organização; o estrutural, definido por inter-relações formais entre elementos que restringem seu comportamento; e a evolução, como um processo vital de incorporação de novos padrões, funcionalidades ou informação, que garantem o desenvolvimento do sistema.

3.1 Aspecto Estrutural

O aspecto estrutural de um sistema organizacional é formado por dois subsistemas: o estrutural e o cognitivo. No *subsistema estrutural* está contemplado tudo que é formal dentro da organização, onde são realizados os investimentos de tempo e dinheiro, ou seja, a *estrutura* da organização. Por formalizar os relacionamentos interpessoais na organização, a estrutura compreende, também, as possibilidades de qualidade e quantidade de interconexões entre os indivíduos²⁰.

Pode-se dizer que o aspecto estrutural é o sistema formal da organização. Ele não é mutável, ou seja, é feito para resistir a mudanças e sustentar o *status quo* nos interesses de eficiência (STACEY, 1995). Ele representa o que foi definido formalmente pelo homem e restringe o comportamento da organização, para que seus elementos atendam a sua finalidade. Apesar disso, o aspecto estrutural não define o comportamento por completo, pois quando as regras do sistema são bastante restritivas, desenvolve-se um sistema informal em paralelo,

²⁰ Diz-se “possibilidades” de conexões porque a formalização de um canal de comunicação ou relacionamento entre dois agentes não garante que haverá relação efetiva entre eles.

com regras auto-produzidas, a partir da autonomia, com o objetivo de manter a organização do sistema e alcançar suas finalidades (IAROSZINSKI NETO, 1996).

Mintzberg (1981), em seu trabalho sobre estruturas organizacionais coloca que os elementos da estrutura organizacional devem ser agrupados de forma consistente com a situação da organização: sua idade e tamanho, as condições da indústria em que opera, e sua tecnologia de produção. Assim, vê-se que a estrutura aparece como função do ambiente e das capacidades organizacionais. Segundo o autor, o ambiente da organização pode variar no seu grau de complexidade, em quão dinâmico ou estático é, na diversidade de seus mercados e na hostilidade que representa para a organização. Quanto mais complexo o ambiente, mais dificuldade a gerência central encontra para compreendê-lo e maior é a necessidade para descentralização. Quanto mais dinâmico é o ambiente, maior a dificuldade em se padronizar o trabalho, os resultados e experiências.

Sob a perspectiva de sistemas complexos a organização da estrutura se dá sob a forma de hierarquias multi-níveis, em que cada nível é constituído por subsistemas com certa estabilidade e suas fronteiras podem ser identificadas pela intensidade de inter-relações. Este tipo de estrutura facilita a transmissão de informação entre os elementos sistema, fortalecendo a interconexão entre tais elementos (SIMON apud IAROSZINSKI NETO, 1996).

Dessa forma, a estrutura é um subsistema que influencia no grau de restrição ou liberdade dos agentes do sistema, relacionando-se com um outro aspecto do sistema organizacional: o subsistema cognitivo.

Enquanto a informação trafega pela estrutura, é no *subsistema cognitivo* que ela é compreendida e interpretada. Por isso, estas dimensões estão intimamente relacionadas. É um subsistema essencialmente relacionado a recursos humanos, suas atitudes, conhecimentos, modelos mentais e cultura. Um fluxo maior ou menor da informação entre os indivíduos pode permitir que o pensamento se instale de forma sistêmica, que haja domínio pessoal, que se possa mudar os modelos mentais, que permita que a visão compartilhada ocorra e que haja aprendizagem em equipe. O uso extensivo da comunicação na interação e instalação de liberdade de improviso (BROWN & EISNHARD, 1997) como meios de aprendizagem também mostra a importância da forma como a informação é tratada.

O subsistema cognitivo está relacionado à aprendizagem organizacional. Moscovici (2005) fala do desenvolvimento interpessoal como uma forma de viabilizar o aprendizado em grupo. O indivíduo precisa aprender a aprender e não apenas copiar modelos alheios. Deve usar sua potencialidade, confiar em sua habilidade, aproveitar suas forças e lidar com suas

fraquezas; usando, também, recursos alheios com uma “dosagem de autêntica interdependência”.

Todo grupo humano possui componentes culturais do sistema maior do qual faz parte (MOSCOVICI, 2005). Por isso, a cultura organizacional é outro elemento relacionado ao subsistema cognitivo. Segundo Moscovici (2005): “(...) atitudes e valores, crenças e ideologias predisõem as pessoas a linhas de ação e soluções; a fazer suas opções com tranquilidade e segurança no respaldo moral da escolha; ou, em caso contrário, a sofrer conflitos intra e interpessoais, sentimentos de culpa, rejeição e isolamento”.

Este subsistema também está relacionado à complexidade em termos da informação que flui nele. Quando há baixa complexidade cognitiva, os dados que fluem são codificados (devidamente categorizados), ou seja, há rotina nas tarefas executadas, não exigindo criatividade dos agentes e o aprendizado não é estimulado. Na alta complexidade cognitiva, os dados não são codificados (não organizados, ou categorizados), o que reflete a ausência de rotina e a alta criatividade exigida dos elementos do sistema, estimulando o aprendizado (BOISOT & CHILD, 1999). Tal evidência mostra que a característica das rotinas de trabalho é mais um aspecto do subsistema cognitivo.

O sistema organizacional

Os subsistemas estrutural e cognitivo compõem o sistema organizacional, caracterizando o aspecto estrutural na abordagem sistêmica deste estudo. Estes dois elementos relacionam-se interferindo um no outro e fazendo emergir o comportamento organizacional, que caracteriza, neste modelo, o aspecto funcional do sistema (Figura 3.3).

O subsistema estrutural relaciona-se com o subsistema cognitivo fornecendo as conexões formais, definidas pelo homem, que viabilizam os relacionamentos interpessoais e, conseqüentemente, compartilhamento de informações, modelos mentais e culturas. O subsistema cognitivo oferece ao sistema estrutural as regras auto-produzidas de seus relacionamentos, que formam os sistemas informais dentro do subsistema estrutural, para manter a organização em seu funcionamento. Embora seja possível identificar separações conceituais entre os dois subsistemas, tais separações são estritamente didáticas para geração do modelo. Na prática, o subsistema cognitivo e o estrutural não sobrevivem separadamente.

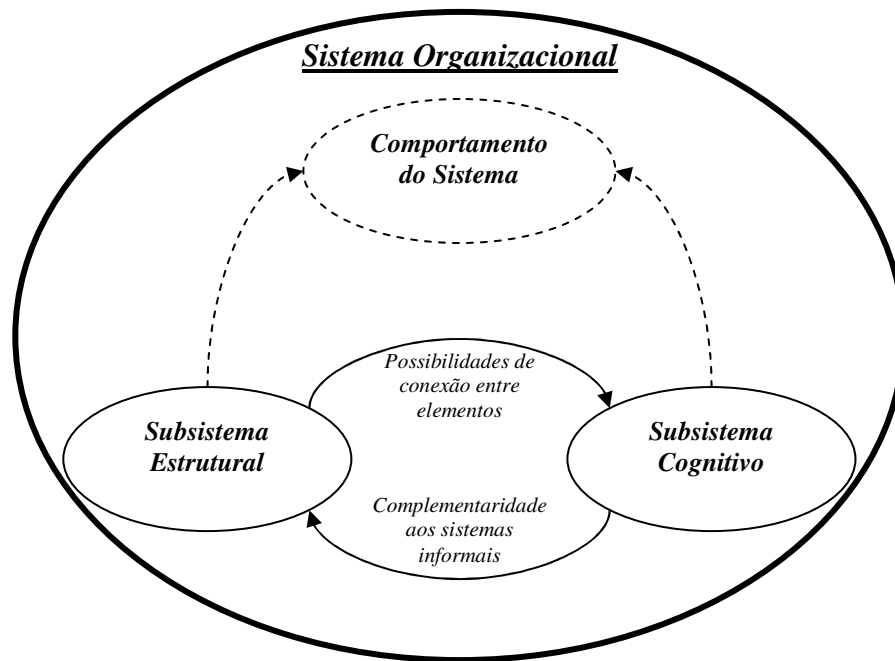


Figura 3.3 – O sistema organizacional

A dinâmica do relacionamento entre os dois subsistemas faz emergir o comportamento organizacional, sendo que, do ponto de vista de um observador, este comportamento são funções que o sistema realiza para cumprir suas finalidades²¹. Cada configuração estrutural e cognitiva habilita o sistema a um conjunto de comportamentos possíveis. Ou seja, o comportamento é função da estrutura e da cognição na forma $\text{comportamento} = f(\text{estrutura}, \text{cognição})$ ²². Outros elementos que são considerados constituintes do comportamento, na forma de função organizacional, são as respostas possíveis que o sistema pode gerar ao seu ambiente, seus objetivos, estratégias, seu relacionamento com o meio-ambiente, sua representatividade na sociedade, entre outros.

Dentro deste aspecto funcional, um observador externo poderia atribuir inteligência à organização. A inteligência de um sistema é definida pela sua adaptabilidade, ou seja, sua capacidade de decidir sobre seus próximos comportamentos. “Essa capacidade (ação e resultado) de representar uma situação e de elaborar os programas de ajustamento (hipóteses e estratégias), entre as quais as escolhas serão possíveis, define de maneira suficientemente sustentável os processos cognitivos que designam de maneira geral a inteligência de um sistema” (MORIN & LE MOIGNE, 2000). Estão relacionados à inteligência os processos de decisão e suas três funções fundamentais: representar, elaborar ou conceber, e escolher ou

²¹ Por isso considera-se que o comportamento caracteriza o aspecto funcional do sistema, segundo a abordagem sistêmica (DONNADIEU et al., 2003).

²² Este conceito foi visto na seção 2.2.2.

selecionar (MORIN & LE MOIGNE, 2000). Um conceito importante de se mencionar, também, é o de que, segundo Morin & LeMoigne (2000), inteligência e complexidade correlacionam-se e, para uma organização ser mais inteligente deve ser, também, mais complexa.

Uma organização inteligente é capaz de mobilizar os diferentes tipos de conhecimento que nela existem para melhoria de performance. Ela busca seus objetivos em um ambiente de mudanças adaptando seu comportamento de acordo com o conhecimento sobre si mesma e sobre seu ambiente. A inteligência organizacional é um ciclo contínuo de atividades que incluem sentir o ambiente, desenvolver percepções e gerar significado através da interpretação, usando a memória da experiência passada e tomando ações baseadas nas interpretações (CHOO, 1995). Complementando essa visão, Pinchot & Pinchot (2002) dizem que para ser inteligente, a organização precisa utilizar a inteligência de seus membros, devotando essa massa de inteligência individual a atividades produtivas, que focam em seus clientes.

Com isso, vêm-se elementos como informação, percepção, interpretação, relacionamento interpessoal – aspectos estruturais do sistema – influenciando diretamente no aspecto funcional, representado aqui pelo comportamento, na forma das respostas dadas ao ambiente, respaldadas pelos objetivos, estratégias e inteligência organizacional.

Os subsistemas estrutural e cognitivo, juntamente com o comportamento que deles emerge, possuem uma dinâmica de mudança e evolução, que caracteriza o aspecto evolutivo a ser analisado na abordagem sistêmica.

3.2 Aspecto Funcional

O modelo de mudança organizacional proposto possui, como visto na seção anterior, o subsistema estrutural, o subsistema cognitivo e o comportamento. Propõe-se que toda ação realizada dentro da organização afeta um dos dois subsistemas: estrutural ou cognitivo, por serem estas as dimensões “visíveis”, na qual é possível interferir diretamente. O comportamento é a dimensão que, embora não se possa interferir de forma direta, modifica-se com o passar do tempo a partir das possibilidades que os subsistemas estrutural e cognitivo geram.

O ambiente onde a organização se encontra interfere no modelo na forma como os dois subsistemas são configurados. Segundo Mintzberg (1981), o ambiente da organização pode variar no seu grau de complexidade, em quão dinâmico ou estático é, na diversidade de

seus mercados e na hostilidade que representa para a organização. Ele exerce pressão constante na organização e a absorção ou não desta pressão passa pelos processos de decisão da organização. É necessário perceber o ambiente, interpretar a informação, avaliar como está estruturada para, então, tomar as decisões apropriadas, interferindo nas configurações do subsistema estrutural e cognitivo. É pertinente lembrar, aqui, as diversas teorias que afirmam que as mudanças na organização ocorrem em função das pressões do ambiente. Algumas das afirmações destas teorias são que o comportamento é reação direta ao mercado, que a sobrevivência é baseada na variação, seleção e retenção pelo ambiente, que os resultados em longo prazo são determinados pelo ambiente, entre outros²³.

Um outro elemento que deve ser contemplado neste modelo é o tempo. Bastante presente nos modelos evolutivos organizacionais como um agente do desenvolvimento organizacional em um padrão de ciclo de vida²⁴, neste modelo considera-se que o tempo interfere mais diretamente no subsistema cognitivo, onde estão as relações interpessoais, pois é através dele que ocorre o aperfeiçoamento das relações. Este argumento baseia-se na Teoria da Cooperação de Axelrod (AGOSTINHO, 2003), que revela que regras e estratégias eficientes continuam a ser utilizadas, enquanto as ineficientes são abandonadas. Com o passar do tempo, as estratégias mais bem sucedidas dominam, seja por imitação ou por aprendizagem, aperfeiçoando, portanto, o comportamento do grupo.

A aprendizagem aparece na cognição organizacional, mostrando que o tratamento da informação neste subsistema relaciona-se à tomada de decisão organizacional. Argumenta-se que a tomada de decisão é uma ação realizada pelo subsistema cognitivo a partir do seu próprio fluxo de informação e modelos mentais. De fato, se tomarmos o modelo de aprendizado de dupla interação (*double-loop learning*) de Stermann (2000), percebe-se que o aprendizado sistêmico compreende, além do *feedback* sobre o mundo real alterando as decisões dentro do contexto existente, ele também altera os modelos mentais. Dessa forma, entende-se que os modelos mentais cognitivos interferem nas decisões do sistema, e essas decisões podem afetar, também, os modelos mentais dos indivíduos.

O subsistema estrutural viabiliza certas formas de tratamento da informação, podendo restringi-lo ou liberá-lo em diferentes intensidades. Entende-se que a configuração de departamentos, a estrutura física da organização, as máquinas utilizadas, os sistemas de software utilizados – especialmente os sistemas ERP, que geram integração entre todos os setores da organização – possibilitarão maior ou menor troca de informação e, também,

²³ Ver Quadro 2.1, seção 2.1.

informação de maior ou menor qualidade. Essas variações afetam a comunicação entre os indivíduos, suas relações interpessoais e, conseqüentemente, seu aprendizado. Afetando, novamente, a capacidade de decisão ou a inteligência da organização. Confirmando essa teoria, Mitleton-Kelly (2003) afirmou que é o grau de conectividade que determina a rede de relacionamentos e de transferência de informação e conhecimento, e é um elemento essencial nos processos de *feedback*. A estrutura influencia diretamente o comportamento: “quando colocadas em um mesmo sistema, as pessoas, mesmo com diferentes perfis, tendem a produzir resultados semelhantes” (SENGE, 2000).

Os processos de *feedback* surgem, então, da interação entre estrutura e cognição. Uma das capacidades da inteligência organizacional é perceber tais estruturas e tentar prever seus comportamentos em favor da organização, embora se saiba que os efeitos gerados pelas ações no sistema podem gerar resultados inesperados²⁵.

Para representar graficamente os dois subsistemas e o comportamento organizacional, propõe-se que o subsistema estrutural e o cognitivo formem um plano que representa a configuração gerada a partir da necessidade percebida no ambiente (Figura 3.4).

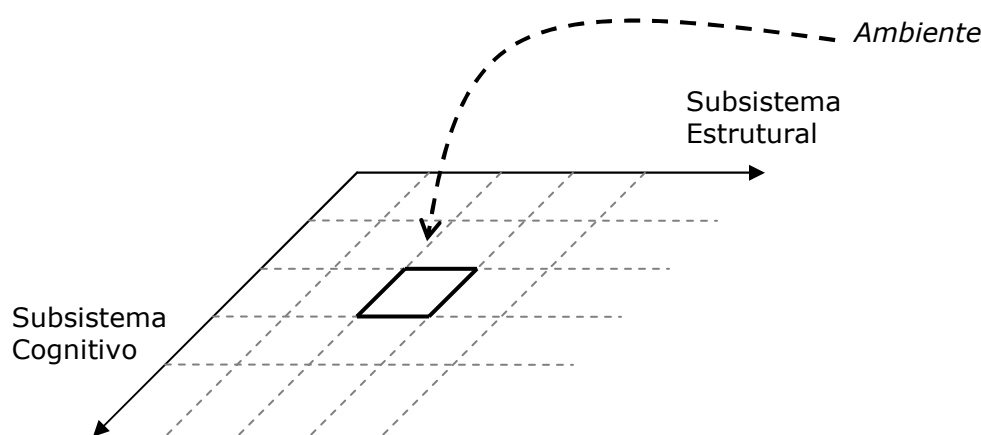


Figura 3.4 - As dimensões do modelo de mudança organizacional.

Se considerarmos que o comportamento é função desse plano, ele irá emergir das possibilidades geradas pelos subsistemas cognitivo e estrutural, gerando um espaço de comportamentos possíveis. Dependendo do nível das respostas oferecidas pela organização ao ambiente, este espaço se posicionará em diferentes locais em um terceiro eixo (Figura 3.5). Como, segundo Morin & LeMoigne (2000):

²⁴ Seção 2.2.4.

²⁵ A fundamentação teórica da organização como sistema complexo encontra-se na seção 2.3.1.

1. A capacidade do sistema representar uma situação e de elaborar possibilidades de ajustamento, entre as quais escolhas serão possíveis, caracteriza os processos cognitivos da inteligência de um sistema, e
2. Para uma organização ser mais inteligente deve ser, também, mais complexa,

este terceiro eixo representa a **complexidade** do sistema organizacional. As respostas possíveis da organização ao seu ambiente dependem do nível de sua capacidade em interpretar a demanda e escolher a melhor configuração. Como esta capacidade está relacionada, como visto acima, à complexidade do sistema, esta é representação dada ao eixo onde se configura o comportamento organizacional.

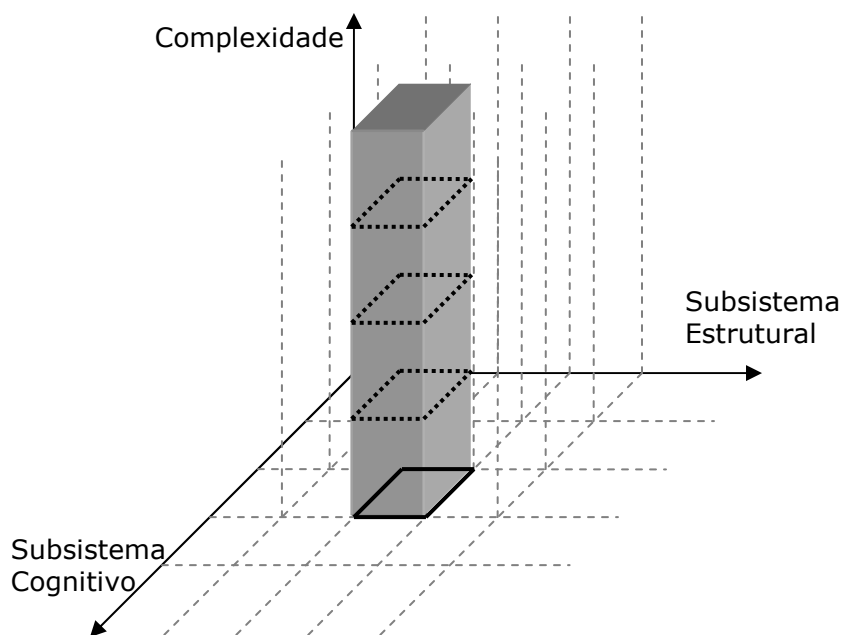


Figura 3.5 – O nível das respostas da organização ao seu ambiente determina o posicionamento vertical do plano.

O espaço formado pelo deslocamento do plano ao longo do eixo da complexidade representa todos os comportamentos possíveis limitados por uma determinada estrutura e impulsionados por um determinado sistema cognitivo. Dependendo da complexidade do sistema organizacional, tais comportamentos se enquadrarão em um determinado nível do terceiro eixo. Este nível pode ser adequado – ou não – às pressões exercidas pelo ambiente. Isto significa que o sistema organizacional tem a capacidade de perceber seu ambiente e elaborar estratégias para atender a ele. O nível desta capacidade posiciona o conjunto de respostas possíveis no eixo vertical, dentro de uma determinada configuração estrutural-cognitiva.

O sistema possui a capacidade de alterar a configuração dos seus subsistemas para atender ao seu ambiente. Esta alteração transporta o atrator de comportamento no plano

horizontal. Quando as respostas possíveis ao ambiente, determinadas por um nível de complexidade, não são suficientes para atender à demanda, a organização pode escolher alterar esse nível de complexidade, deslocando o atrator verticalmente, e gerando novas possibilidades de respostas que poderão, então, atender à necessidade. A alteração no nível de complexidade é acompanhada por modificações cognitivas e/ou estruturais.

O espaço de comportamentos possíveis não é um espaço estrito, limitado por um cubo, como mostrado na figura. A intenção do cubo é representar a área onde a organização se posiciona por determinado período de tempo, com fronteiras definidas apenas a ponto de delimitar o comportamento observável dentro de determinados parâmetros. Ele atua como um atrator estranho (FERDIG, 2000), pois define as respostas possíveis do sistema e força o sistema a repetir um padrão de comportamento, sem sempre da mesma forma, mas sempre dentro de fronteiras específicas (EIJNATTEN, 2003).

Mais especificamente, o comportamento organizacional em um determinado momento é, então, representado na forma de uma área em um plano dentro de seu atrator²⁶ (Figura 3.6). Ou seja, são as respostas dadas ao ambiente em determinado momento, com a configuração estrutural e cognitiva que se tem, dentro de um determinado nível de complexidade. Mudanças na resposta ao ambiente alteram o posicionamento desta área no plano, ou movimentam o próprio plano verticalmente de forma sutil – sem mudança de atrator; ou radical – quando o atrator é alterado, caracterizando, então, uma mudança no nível de complexidade organizacional, como é visto a seguir.

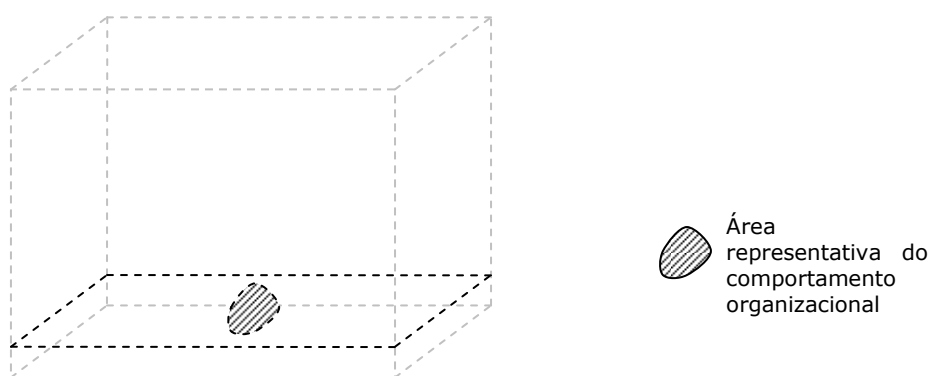


Figura 3.6 - O comportamento organizacional dentro do espaço de possibilidades

²⁶ É pertinente lembrar que Eijnatten (2003), em seu modelo de *fitness landscape* (Figura 2.19) definiu que as bacias de atrator são áreas onde o atrator consegue executar uma função magnética atraindo qualquer nível de performance. Uma nova bacia de atração representa uma nova ordem e a *fitness landscape* é a composição de múltiplas bacias para as quais o holon pode ser atraído durante sua jornada. Pode-se traçar um paralelo entre o que se chama de área do comportamento organizacional com as bacias de atração propostas por Eijnatten (2003).

3.3 Aspecto Evolutivo

As organizações, sob a perspectiva de sistemas complexos, são formadas por entidades autônomas, interconectadas de diferentes formas e em diferentes intensidades. Estas entidades se auto-organizam, gerando entidades de níveis superiores. Seus comportamentos emergem como resultado da não-linearidade de suas estruturas de *feedback* e suas estruturas co-evoluem com o ambiente, com potencial de geração de nova ordem após períodos de instabilidade²⁷.

Os períodos de instabilidade surgem de tempos em tempos quando o sistema atinge um limite de complexidade²⁸. Traçando um paralelo com os diversos modelos evolutivos organizacionais vê-se que, geralmente, os autores colocam a evolução em termos de estágios, e a transição de um estágio para outro é marcada por uma crise, sendo que o comportamento do próximo estágio é responsável por solucionar esta crise, mas, certo tempo depois, gerar uma outra. As teorias equilíbrio pontuado também colocam que o sistema passa por longos períodos de estabilidade, chamados de equilíbrio, pontuados por períodos compactos de mudança qualitativa e metamórfica, ou revolução²⁹.

Nos períodos de relativa estabilidade, o sistema realiza mudanças que preservam sua estrutura contra perturbações internas e externas. Elas não alteram profundamente o subsistema estrutural e cognitivo, mantendo o comportamento da organização dentro de fronteiras específicas, na forma de um atrator. Com o tempo, a estrutura fundamental do sistema tende a entrar em colapso, pois, segundo Stacey (1995), os sistemas informais movem a organização para um estado fragmentado e de desordem. Algumas das características da organização nesta fase são de diversidade cultural, conflito, visão fracamente compartilhada, ambigüidade – elementos pertencentes essencialmente ao subsistema cognitivo.

Quando este limite é alcançado, o sistema muda de atrator, ou salta para um outro nível de complexidade, quando o ciclo reinicia, ou o sistema não se adapta e morre³⁰. Essencialmente, desde o momento que entra em um atrator, o sistema passa por um ciclo de vida³¹ de desenvolvimento e amadurecimento, quando atinge o ponto de bifurcação, que marca o limite da complexidade. Neste ponto, ou o sistema salta para um novo nível de complexidade, ou morre (Figura 3.7). O novo nível de complexidade pode ser um nível inferior ao nível atual, não precisando levar necessariamente o sistema à morte. Este novo

²⁷ Como visto no início deste capítulo.

²⁸ Para Eijnatten (2003) neste momento o sistema pode estar, também, sob a influência de um outro atrator.

²⁹ A fundamentação teórica deste argumento encontra-se na seção 2.2.4.

³⁰ Ver seção 2.3.2, para fundamentação teórica.

nível de complexidade será caracterizado por outros tipos de comportamento, que deverão atender a um nível de eficiência identificado pelo próprio sistema como necessário para atender às pressões do ambiente. Lembrando que o processo de percepção e interpretação dessa necessidade e implantação das mudanças necessárias ocorre nos subsistemas estrutural e cognitivo.

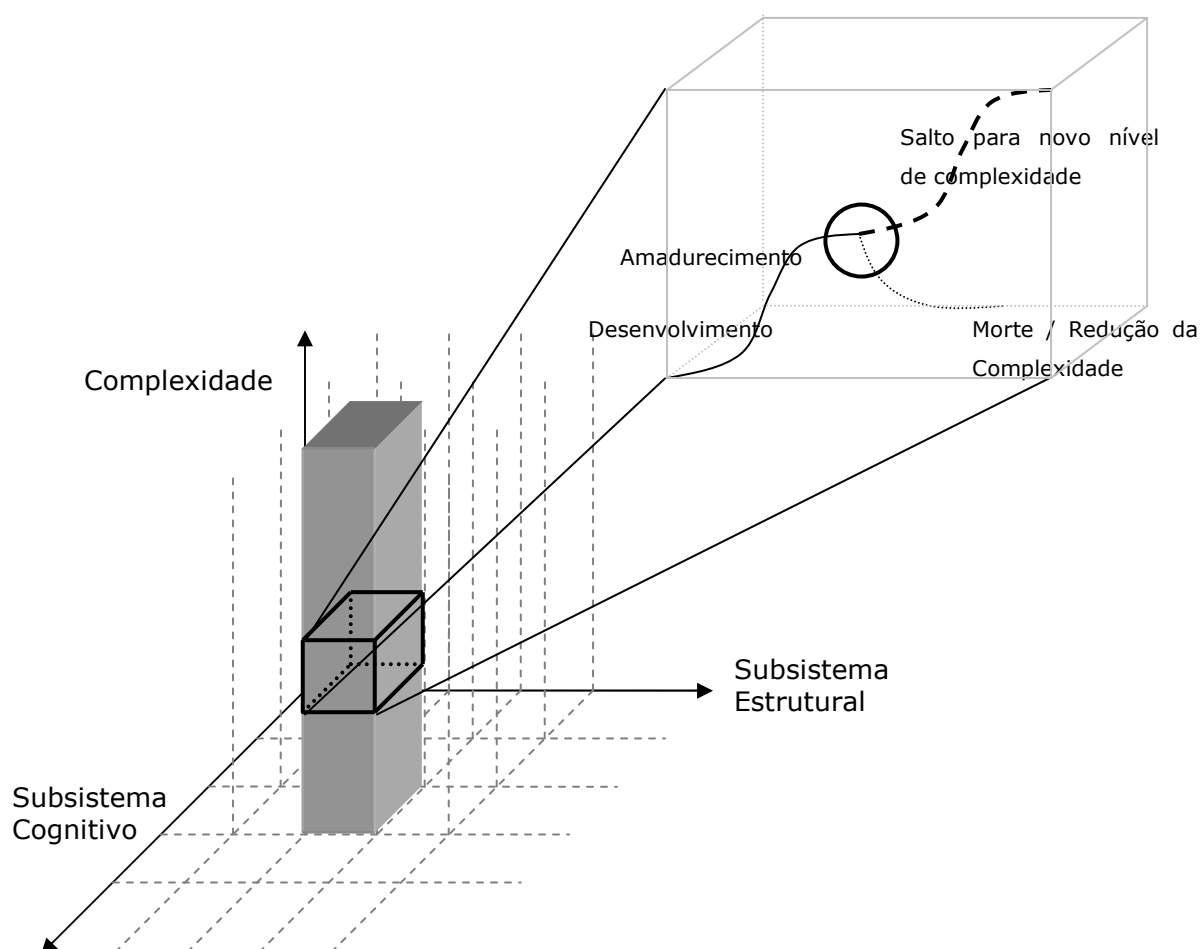


Figura 3.7 - A evolução da organização dentro do espaço de possibilidades

Para assumir um outro nível de complexidade, o sistema passa por quatro fases em que se ajusta, aos poucos, à nova configuração (EIJNATTEN, 2003; HOLLING, 2001). Na primeira fase, que se chama de *potencial*, os subsistemas estrutural e cognitivo estão na configuração antiga, mas há potencial para mudança. Aos poucos, novas ações vão sendo tomadas, o sistema cognitivo toma novas formas, enquanto a estrutura permanece antiga. É a fase de *vulnerabilidade* do sistema, com características semelhantes ao colapso da estrutura

³¹ Chamado por Eijnatten (2003) de ciclo de vida caórdico.

fundamental do sistema definido por Stacey (1995). Com o sistema vulnerável, o subsistema cognitivo tende a aumentar o controle, retornando para a configuração antiga. Com a estrutura já em modificação para a nova configuração, inicia-se o período de *incerteza*. A incerteza é caracterizada por novo subsistema estrutural e subsistema cognitivo antigo. Para que as novas combinações se formem, o controle tende a cair, trazendo a cognição para a nova configuração, que é a fase de *teste*, quando as inovações são, então, testadas. Algumas falham, mas outras sobrevivem e se adaptam em uma nova fase de crescimento. O sistema atingiu novo nível de complexidade e precisará, então, iniciar novo desenvolvimento. A Figura 3.8 mostra este processo de transição de nível de complexidade.

Senge et al. (1999) afirmam que a maioria das iniciativas de mudança segue um ciclo de vida genérico, em forma de S, chamado de padrão sigmóide. “Todos os organismos individuais crescem de acordo com o mesmo padrão: aceleradamente de início, e depois gradualmente mais devagar até atingir o estágio “plenamente” adulto” (SENGE et al., 1999). O crescimento em S é um padrão bastante comum nos sistemas complexos dinâmicos e tipicamente, seu crescimento pára, pois o sistema atinge sua capacidade de carga, ou seja, o sistema atinge o limite de acordo com os recursos que necessita em com os limites que o ambiente impõe (STERMAN, 2000).

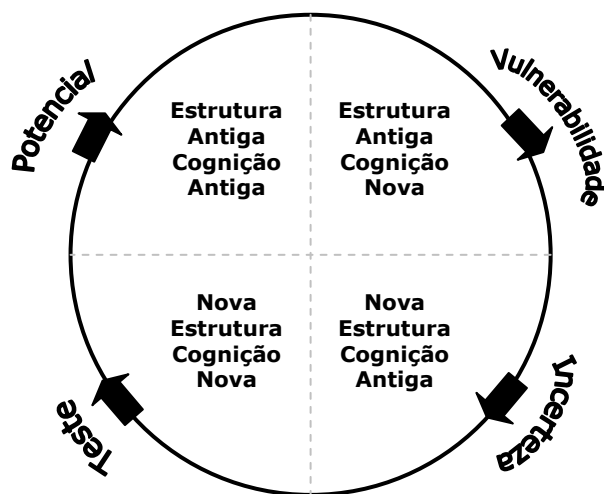


Figura 3.8 - As fases do ponto de bifurcação

No entanto, vale ressaltar que, diferentemente dos seres vivos que nascem com uma estrutura e esta é mantida até o final do seu ciclo de vida, a organização possui uma estrutura sobre a qual pode atuar. A estrutura organizacional pode ser renovada e, por isso, considera-se que o padrão em S é a forma do crescimento organizacional dentro do atrator de

possibilidades, ou seja, dentro de um determinado nível de complexidade. Quando o limite é atingido, a organização tem a capacidade de escolher uma nova configuração estrutural-cognitiva, adequada a um novo nível de complexidade, onde reiniciará seu ciclo de crescimento.

Ao longo do ciclo de vida organizacional, vários saltos de nível complexidade acontecem. Acredita-se que o nível de complexidade nem sempre aumenta, apenas muda, deslocando o espaço de possibilidades de comportamentos no eixo da complexidade, ou seja, mudam as respostas possíveis da organização. Mudanças radicais no subsistema estrutural e no subsistema cognitivo também deslocam o espaço de possibilidades ao longo de seus eixos, pois interferem nos comportamentos possíveis da organização. A Figura 3.9 mostra um exemplo hipotético de uma organização cujo atrator se deslocou em diferentes posições dentre as três dimensões ao longo do tempo.

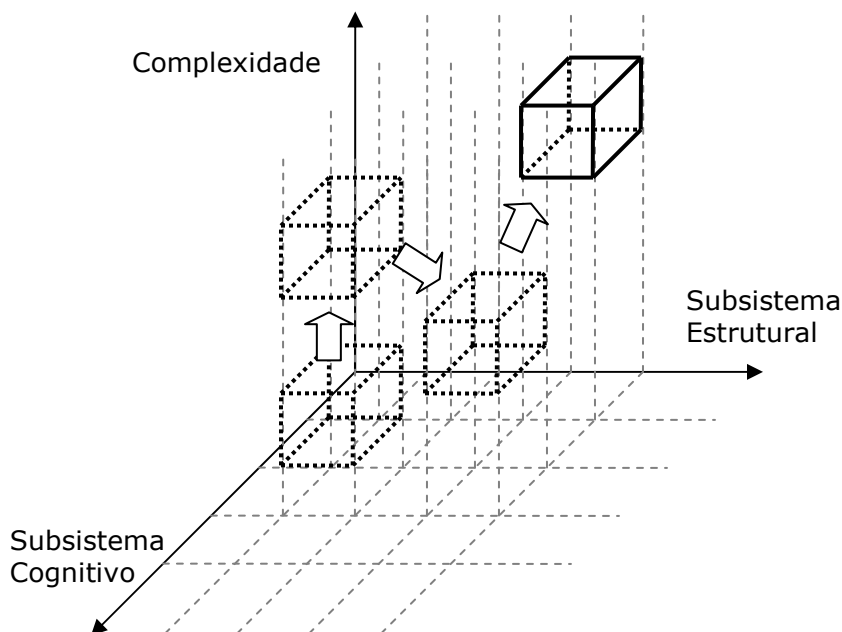


Figura 3.9 - Um exemplo de trajetória do espaço de possibilidades de comportamento ao longo do tempo.

Geralmente, os modelos evolutivos mostram as organizações maduras em um alto nível de evolução, na forma de uma escala, onde apresenta certas características que a definem como madura³². No modelo proposto, a organização não precisa necessariamente passar uma série de estágios até se tornar madura. A maturidade é, aqui, definida como a eficiência e a eficácia nas respostas às mudanças no ambiente, que é exatamente a caracterização do eixo vertical. Considera-se maduro o sistema que atende às demandas de

³² Diversos modelos evolutivos organizacionais são apresentados na seção 2.2.4.

seu ambiente com o nível de complexidade suficiente para sua sobrevivência. Ou seja, **a organização que é capaz de fazer muito bem o que deve ser feito para sobreviver no seu ambiente, é considerada uma organização madura.**

Como o atrator do comportamento organizacional pode se posicionar em diferentes níveis de complexidade, a maturidade organizacional pode estar em qualquer um destes níveis. Ou seja, não existe uma maturidade única, válida para todos os tipos de sistemas organizacionais, mas sim uma maturidade para cada configuração estrutural-cognitiva, que será determinada pelo próprio sistema segundo as pressões do seu ambiente.

Remetendo à série de estágios do ciclo de vida organizacional³³ que se apresentam como degraus pelos quais toda organização deve passar para chegar à maturidade, este modelo sugere que estes estágios realmente ocorram, mas dentro de cada nível de complexidade, adequado a determinadas demandas do ambiente. Ou seja, os estágios para se atingir a maturidade dependem da configuração estrutural-cognitiva da organização e do seu nível de complexidade, em relação ao ambiente onde atua.

Para exemplificar o conceito, imaginando-se uma organização hipotética de estrutura inflexível e pouco inovadora, percebe-se que em um ambiente dinâmico, de grande complexidade, pode tornar a organização inadequada e dizer-se que ainda não atingiu o nível de maturidade para sobreviver. Esta mesma organização, no entanto, pode ser de alta maturidade se o seu ambiente for simples e estável, não exigindo inovações. Para tanto, o comportamento organizacional será adequado e a organização pode prosperar. Este conceito considera a declaração da abordagem sistêmica de que se deve considerar que os sistemas estão em constante interação com outros sistemas, que eles não vivem em isolamento e são, portanto, definidos a partir do contexto onde sobrevivem³⁴.

Dentro do modelo evolutivo apresentado, a maturidade é alcançada gradativamente dentro do atrator de respostas possíveis da organização, ou seja, há eficiência nas respostas dadas ao ambiente dentro das configurações estrutural e cognitiva existentes. Quando o atrator muda de posicionamento, ou seja, grandes mudanças acontecem e alteram o conjunto de respostas possíveis da organização, um novo ciclo de maturidade se inicia, ou seja, a organização precisa aprender, novamente, a ser eficiente e eficaz em suas respostas dentro do novo nível de maturidade.

³³ Ver seção 2.2.4.

³⁴ A abordagem sistêmica é descrita na seção 1.5.

3.4 As abordagens da mudança do sistema organizacional

Conforme proposto, o modelo organizacional seria gerado sob as perspectivas estrutural, funcional e evolutiva. Quanto às duas primeiras perspectivas, viu-se que os subsistemas estrutural e cognitivo geram o comportamento organizacional. A terceira perspectiva mostrou como o sistema muda e evolui ao longo do tempo. Nesta seção, o objetivo é enquadrar as abordagens de mudanças organizacionais dentro do modelo proposto.

De forma geral, observou-se na revisão bibliográfica que os processos de mudança organizacional podem ocorrer sob três abordagens. Para Mintzberg & Westley (1992), existem o planejamento procedural (mudança deliberada e dedutiva), liderança visionária (informal, suscitada por um líder) e aprendizado (informal e emergente). Para Blumenthal & Haspeslagh (1994), existe a melhoria de operações (com o objetivo de melhoria da eficiência), a transformação estratégica (para recuperação de vantagem competitiva), e auto-renovação corporativa (aprendizagem para se antecipar e lidar com a mudança). Kerber & Buono (2005) também classificam três formas distintas de mudança: a direta (guiada pelo topo da organização), a planejada (surge em qualquer nível, aliviando a resistência), e a dirigida (que emerge de dentro da organização).

Estas abordagens configuram-se como formas, ou maneiras, em que a mudança pode ocorrer na organização, considerando em parte sua origem dentro do sistema organizacional e em parte os resultados que podem gerar. Consolidando a visão dos autores, verifica-se que a mudança organizacional pode acontecer das formas: 1) intencional, imposta pela alta direção para mudanças estratégicas; 2) intencional, definida internamente para melhorias operacionais; ou 3) natural, na forma de aprendizado com a experiência³⁵.

Na primeira perspectiva, a estratégica, o objetivo é a obtenção da vantagem competitiva que, segundo Ferreira Filho (2000), é obtida quando as empresas melhoram significativamente o serviço a seu cliente e ao mesmo tempo reduzem custos. É um processo transformacional em que a organização se adapta a mudanças ambientais através de uma reestruturação intencional e racional (STACEY, 1995).

Segundo Miller et al. (1996), as estratégias podem ser vistas como repertórios, ou conjuntos de comportamentos, que variam em escopo e concentração, e as diferenças de escopo e concentração têm impacto na performance organizacional. Visto dessa forma, as mudanças estratégicas parecem interferir neste conjunto de repertórios e comportamentos organizacionais, a partir de uma necessidade percebida do ambiente e implantada de forma

intencional na organização. De fato, a mudança estratégica é a redefinição de objetivos do negócio, criação de novas competências e aproveitamento das capacidades para encontrar novas oportunidades de mercado (BLUMENTHAL & HASPESLAGH, 1994).

Se a mudança estratégica tem como objetivo adaptar-se a situações do ambiente de mercado, criar novas competências e capacidade, ou, ainda redefinir os objetivos organizacionais; ela altera o conjunto de respostas possíveis da organização, ou seja, seu nível de complexidade. Os subsistemas estrutural e cognitivo são propositadamente alterados para que mudem de posicionamento ou, dentro de um mesmo posicionamento, a complexidade organizacional é alterada. Em consequência disso, diz-se **que a mudança estratégica gera um novo nível de complexidade organizacional, ou seja, ela muda o posicionamento do atrator de comportamentos possíveis** (Figura 3.10, item 1).

Na perspectiva de mudança intencional, definida por modificações na operação da organização, o resultado esperado é essencialmente redução de custos, melhoria de qualidade e redução do tempo de desenvolvimento (BLUMENTHAL & HASPESLAGH, 1994)³⁶. A mudança não é radical, ela altera de forma sutil os subsistemas estrutural e cognitivo, alterando o comportamento organizacional apenas dentro do próprio atrator, na forma de uma perturbação que não altera o posicionamento do plano de respostas possíveis proposto. Isto significa que **a organização não assume um novo nível de complexidade, apenas muda as respostas ao ambiente – de forma intencional - dentro das possibilidades já existentes em seu atrator** (Figura 3.10, item 2). Sob o ponto de vista de sistemas complexos, a estrutura consiste de um conjunto de entidades autônomas, interconectadas de diferentes formas e em diferentes intensidades, que se auto-organizam gerando entidades em níveis superiores³⁷. A atuação da gerência, sob esta perspectiva, seria no investimento sobre a qualidade e a quantidade de conexões entre os agentes da organização.

Este raciocínio faz sentido quando se percebe que as mudanças operacionais contemplam mudanças que não interferem na estratégia da organização, apenas alteram a forma de trabalho, melhorando as respostas ao ambiente dentro de parâmetros existentes. O resultado esperado da mudança é mais previsível, embora se saiba que dinâmicas inesperadas possam ocorrer.

³⁵ Ver seção 2.2.2 para fundamentação teórica desta afirmação.

³⁶ Não é intenção afirmar que quando este tipo de mudança ocorre as intenções estratégicas são nulas. O objetivo é essencialmente operacional, é focado em ações de dia-a-dia, através das quais vantagens estratégicas podem ser obtidas.

³⁷ Este conceito foi desenvolvido na seção 2.3.1.

Um outro aspecto da mudança organizacional é a mudança que acontece de forma contínua, com pequenas modificações e gradualmente modifica o comportamento organizacional, é o aprendizado. A expertise e criatividade dos indivíduos são utilizadas para re-configurar as práticas e modelos existentes e testar novas idéias e perspectivas (KERBER & BUONO, 2005). Esta mudança envolve os modelos mentais, as crenças e valores dos indivíduos e, para ser efetiva, deve ser construída a partir de pensamento sistêmico, domínio pessoal, modelos mentais, construção de visão compartilhada, aprendizagem em equipe (SENGE, 2000). Por isso, o aprendizado é o tipo de dinâmica gerada essencialmente sobre o subsistema cognitivo.

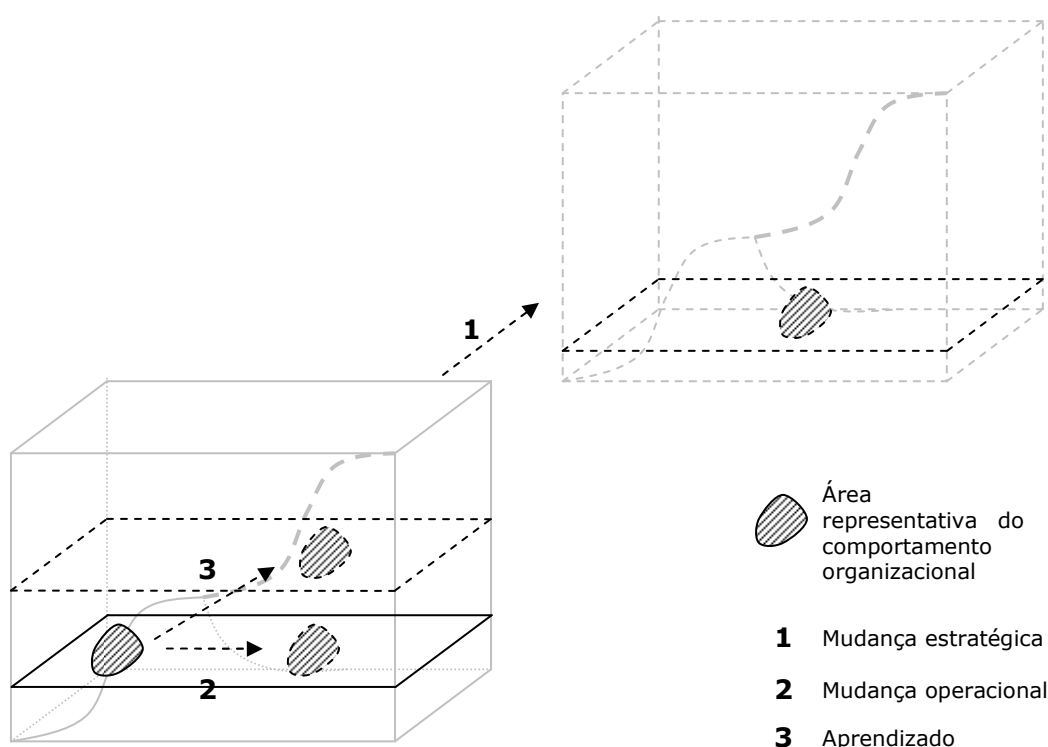


Figura 3.10 - As formas de mudança organizacional dentro do modelo proposto

As mudanças cognitivas organizacionais não alteram de forma substancial o nível de complexidade da organização, ou seja, elas **acontecem gradualmente – de forma não intencional – dentro do mesmo atrator, modificando o posicionamento do plano sutilmente** (Figura 3.10, item 3). Vale lembrar, no entanto, que essas mudanças graduais, ao longo do tempo, podem levar ao limite de complexidade dentro do atrator e gerar a necessidade de uma mudança estratégica, que altere o posicionamento do conjunto de possíveis respostas, para iniciar um novo ciclo de aprendizado.

Unindo-se o conceito de maturidade visto na conclusão da seção 3.3 com a dinâmica do aprendizado, pode-se dizer que a maturidade organizacional está essencialmente ligada à capacidade de aprendizado. Isso porque, se a maturidade significa fazer bem feito o que se deve fazer para sobreviver no seu ambiente e, sabe-se, que os sistemas humanos tendem a abandonar estratégias não eficientes para manter aquelas que se mostram mais eficientes, encontra-se uma relação direta da capacidade do subsistema cognitivo em estabelecer estas estratégias mais eficientes e a maturidade do sistema organizacional como um todo.

3.5 Conclusões do Capítulo

Este capítulo apresentou a segunda etapa da pesquisa, com a apresentação do modelo geral. Este modelo foi gerado segundo a recomendação da abordagem sistêmica de que o fenômeno seja observado sob os aspectos funcional, estrutural e histórico. Partiu-se, então, da definição do sistema organizacional como sendo composto dos subsistemas estrutural e cognitivo. O subsistema estrutural contempla tudo que é formal dentro da organização, onde são realizados os investimentos de tempo e dinheiro, ou seja, a estrutura da organização. O subsistema cognitivo é aquele que contempla a compreensão e interpretação da informação. Por isso, nele estão os recursos humanos, com suas atitudes, conhecimentos, modelos mentais e cultura. Estes dois subsistemas compõem o aspecto estrutural da abordagem sistêmica do fenômeno.

O aspecto funcional desta abordagem surgiu, neste capítulo, quando se considerou que o comportamento da organização emerge da interação entre os subsistemas estrutural e cognitivo. Mais ainda, afirmou-se que ele é função dos dois subsistemas e que os subsistemas não sobrevivem separadamente. Cada configuração estrutural e cognitiva habilita o sistema a um conjunto de comportamentos possíveis, a partir dos quais um observador externo pode atribuir inteligência ao sistema.

Vistos os aspectos estrutural e funcional propostos pela abordagem sistêmica, o capítulo apresentou o aspecto histórico, que considerou o processo de mudança e evolução do sistema. O ambiente e o tempo foram citados como elementos externos que interferem na configuração estrutura-cognição. E que esta configuração gera não só um comportamento, mas um conjunto de comportamentos possíveis, identificado como um atrator. Este atrator se posiciona em relação ao ambiente, fornecendo as respostas às demandas, que podem ser adequadas ou não, para a sobrevivência do sistema. Afirmou-se que o nível destas respostas

relaciona-se à complexidade organizacional, caracterizando o nível de sua capacidade em interpretar a demanda e escolher a sua melhor configuração.

Afirmou-se, então, que, dentro do atrator de comportamento do sistema, o comportamento organizacional posiciona-se em uma área em um plano e que esta área se movimenta no espaço, representando a evolução do sistema. Viu-se que, dentro do atrator, a organização passa por um ciclo que pode levá-la ao limite de complexidade. Este limite levará à necessidade de se alterar o atrator de comportamento, para gerar novas possibilidades de resposta ao ambiente. Descreveram-se, com isso, as fases pelas quais o sistema passa para alterar seu limite de complexidade: potencial, vulnerabilidade, incerteza e teste.

O modelo concluiu que, ao longo do ciclo de vida organizacional, vários saltos de nível complexidade acontecem. Acredita-se que o nível de complexidade nem sempre aumenta, apenas muda, deslocando o espaço de possibilidades de comportamentos no eixo da complexidade, ou seja, mudam as respostas possíveis da organização ao seu ambiente. E, com base nisso, afirmou-se que uma organização madura não é aquela que atende a determinados pré-requisitos decorrentes de um ciclo de vida pré-definido, mas sim, aquela que atende às demandas de seu ambiente com o nível de complexidade suficiente para sua sobrevivência. Ou seja, a organização que é capaz de fazer muito bem o que deve ser feito para sobreviver no seu ambiente, é considerada uma organização madura.

E, finalmente, os três tipos de mudança organizacional identificados na primeira etapa da pesquisa foram enquadrados dentro do modelo proposto. Viu-se que a mudança estratégica gera um novo nível de complexidade organizacional, ou seja, ela muda o posicionamento do atrator de comportamentos possíveis. Na mudança operacional, a organização não assume um novo nível de complexidade, apenas muda as respostas ao ambiente – de forma intencional – dentro das possibilidades já existentes em seu atrator. E, no aprendizado, mudanças cognitivas acontecem gradualmente – de forma não intencional – dentro do mesmo atrator, modificando o posicionamento do plano sutilmente.

Com este modelo, cumpriu-se a segunda etapa metodológica do trabalho: a geração do modelo geral. Este modelo é, então, no próximo capítulo, utilizado para a análise de casos de implantações de sistemas ERP. Esta análise representa a busca da correspondência isomórfica do modelo com o fenômeno, segundo proposto pela sistemografia.

CAPÍTULO 4 - A IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS ERP

A pergunta de pesquisa deste trabalho aponta para o questionamento de quais são os aspectos relevantes no processo de mudanças originadas pela implantação de sistemas ERP. Para responder tal pergunta, propôs-se conhecer as características e elementos principais dos modelos de mudança e evolução organizacional existentes, objetivo cumprido na revisão bibliográfica; contribuir para o conhecimento da evolução e mudança organizacional organizando as características e elementos da literatura sob o ponto de vista da abordagem sistêmica, que foi realizado através do modelo proposto no Capítulo 3; e mostrar como o uso de tal conhecimento pode contribuir no entendimento do processo de implantação de sistemas ERP.

Esta é, então, a terceira etapa da pesquisa, em que os casos serão analisados à luz do modelo proposto, procurando-se identificar se existem características comuns entre eles (Figura 4.1) e buscando entender o processo de implantação de um sistema ERP. Serão analisados vinte e nove estudos de caso encontrados na literatura nacional e internacional, que descrevem o processo de implantação deste sistema. Como há diferenças consideráveis no nível de detalhamento dos casos providos pelos autores, doze casos mais detalhados responderão a perguntas elaboradas a partir do modelo proposto. Os demais casos proverão esclarecimentos de forma sintetizada.

Primeiramente, os conceitos-chave do modelo proposto são lembrados para servir de subsídio à análise. Em seguida, apresentam-se as perguntas que deverão ser respondidas pelos casos estudados. A análise dos casos é, então, apresentada a partir das perguntas elaboradas com base no modelo. As descrições dos estudos de casos, utilizadas para realização desta análise, são apresentadas nos Apêndices A e B.

4.1 Os elementos do modelo de mudança organizacional

Conforme citado, os estudos de caso serão analisados à luz do modelo de mudança organizacional proposto. Por isso, é relevante lembrar os conceitos-chave que guiarão a ilustração do modelo nos estudos de caso.

Primeiramente, a organização é vista como um sistema composto de dois subsistemas: o estrutural e o cognitivo. O subsistema estrutural representa tudo que é formal dentro da

organização, onde são realizados os investimentos de tempo e dinheiro, ou seja, a estrutura da organização. Por formalizar os relacionamentos interpessoais na organização, a estrutura compreende, também, as possibilidades de qualidade e quantidade de interconexões entre os indivíduos. É um subsistema que influencia no grau de restrição ou liberdade dos agentes do sistema.

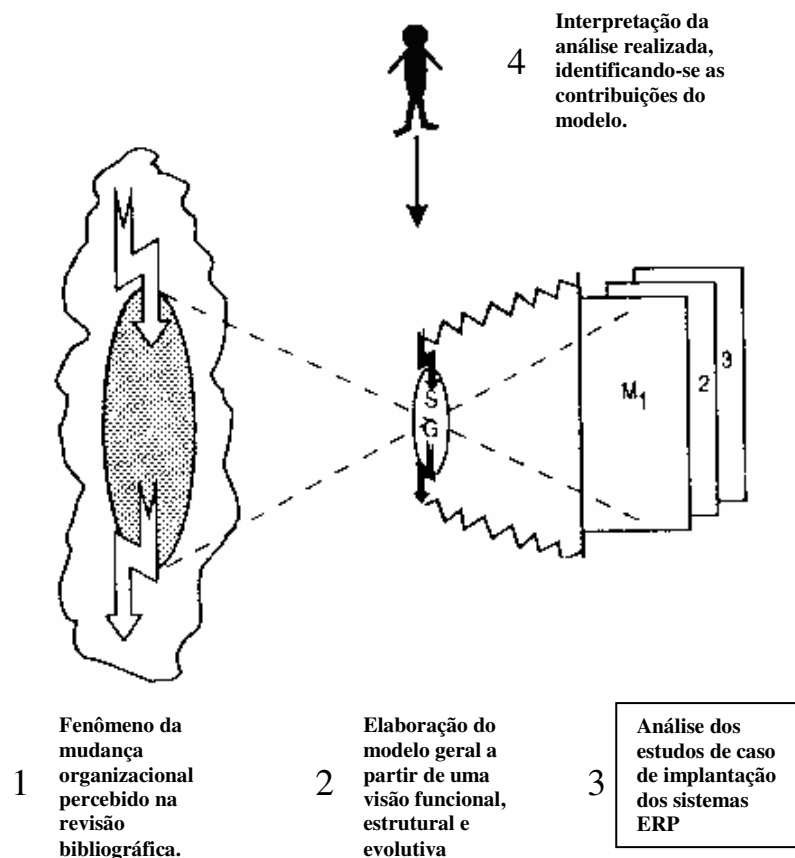


Figura 4.1 - A análise dos estudos de caso, como terceira etapa da pesquisa.

O subsistema cognitivo é responsável pela interpretação e compreensão da informação que trafega na estrutura. É um subsistema essencialmente relacionado a recursos humanos, suas atitudes, modelos mentais e cultura. Nele acontecem os relacionamentos interpessoais, a comunicação e a aprendizagem organizacional.

Os dois subsistemas não sobrevivem em separado. Seu relacionamento faz emergir o comportamento da organização, que é uma das formas de resposta da organização ao seu ambiente. Neste modelo, o ambiente onde a organização se encontra interfere na forma como os dois subsistemas são configurados. A organização percebe o ambiente, interpreta a informação, avalia como está estruturada para, então, tomar as decisões apropriadas, interferindo nas configurações do subsistema estrutural e cognitivo. O tempo interfere mais

diretamente no subsistema cognitivo, onde estão as relações interpessoais, pois é através dele que ocorre o aperfeiçoamento dessas relações.

Sob o aspecto dinâmico, o sistema organizacional comporta-se como um sistema complexo. As estruturas de sistemas complexos co-evoluem com o ambiente, com potencial de geração de nova ordem após períodos de instabilidade. Os períodos de instabilidade surgem de tempos em tempos quando o sistema atinge um limite de complexidade. Nos períodos de relativa estabilidade, o sistema realiza mudanças que preservam sua estrutura contra perturbações internas e externas. Quando este limite é alcançado, o sistema muda de atrator, ou salta para um outro nível de complexidade, quando o ciclo reinicia, ou o sistema não se adapta e morre. Este novo nível de complexidade será caracterizado por outros tipos de comportamento, que deverão atender a um nível de eficiência identificado pelo próprio sistema como necessário para atender às pressões do ambiente. Para assumir um outro nível de complexidade, o sistema passa por quatro fases em que se ajusta, aos poucos, à nova configuração: potencial (estrutura antiga / cognição antiga), vulnerabilidade (estrutura antiga / cognição nova), incerteza (estrutura nova / cognição antiga) e teste (quando a inovação ocorre, estrutura nova / cognição nova).

Considerando-se este modelo estrutural e evolutivo, as abordagens de mudanças organizacionais identificadas na literatura (estratégica, operacional e aprendizado) podem ser caracterizadas da seguinte forma:

- Mudança estratégica: geração de um novo nível de complexidade organizacional, ou seja, há mudança do posicionamento do atrator de comportamentos possíveis;
- Mudança operacional: a organização não assume um novo nível de complexidade, apenas muda as respostas ao ambiente – de forma intencional - dentro das possibilidades já existentes em seu atrator;
- Aprendizado: são as mudanças cognitivas que acontecem gradualmente – de forma não intencional – dentro do mesmo atrator, modificando sutilmente o posicionamento do plano de comportamento organizacional;

Para que estes elementos do modelo de mudança organizacional sirvam de subsídio à análise dos estudos de caso, foram elaboradas perguntas que contemplam os conceitos do modelo. Para cada caso, as perguntas serão respondidas em busca de um entendimento das mudanças geradas na implantação de sistemas ERP, no sentido de identificar ações e comportamentos relacionados aos subsistemas. Entre as **ações** enquadraram-se os itens sobre os quais se percebeu ação intencional da organização, tanto no subsistema estrutural quanto

no cognitivo. Sob os **comportamentos** se agrupou todo tipo de percepção que emerge durante o projeto de implantação, e não decorre diretamente da ação humana.

Primeiramente, seis perguntas são realizadas para identificar elementos relacionados aos subsistemas estrutural e cognitivo. São elas:

1. Quais ações foram realizadas sobre o subsistema estrutural?
2. Quais ações foram realizadas sobre o subsistema cognitivo?
3. Quais comportamentos surgiram durante o processo de implantação no subsistema estrutural?
4. Quais comportamentos surgiram durante o processo de implantação no subsistema cognitivo?
5. Quais comportamentos surgiram após o processo de implantação no subsistema estrutural?
6. Quais comportamentos surgiram após o processo de implantação no subsistema cognitivo?

Em seguida, mais sete perguntas, cujas respostas são apresentadas ao longo da análise, são realizadas com relação à dinâmica de mudança e evolução no sistema durante a implantação.

1. É possível identificar a interferência do ambiente e do tempo no processo de implantação descrito nos casos? Quais são as interferências?
2. É possível identificar o comportamento da organização dentro de um espaço de possibilidades – ou atrator – gerado pela combinação estrutura-cognição?
3. Como a implantação do sistema ERP alterou o atrator de comportamento da organização?
4. Existe relação da mudança do atrator organizacional com os três tipos de mudança – estratégica, operacional e aprendizado?
5. É possível identificar se, antes da implantação do sistema, a organização havia atingido seu limite de complexidade?
6. É possível identificar as quatro fases (potencial, vulnerabilidade, incerteza e inovação) pelas quais o sistema passa para alterar seu nível de complexidade?
7. Existem, no caso analisado, indicações quanto à maturidade organizacional?

Nas próximas seções, cada caso é apresentado. Nos doze casos detalhados, as seis perguntas iniciais são respondidas na forma de uma tabela. As demais aparecem na forma de um texto que consolida a interpretação do caso à luz do modelo. Para os dezessete casos menos detalhados, as seis primeiras perguntas são respondidas em uma tabela consolidada.

4.1.1 Análise do Estudo de Caso 1

O trabalho de Al-Mashari & Al-Mudimigh (2003) descreve o estudo de caso de uma implantação de SAP/R3 que falhou, em uma empresa de manufatura. Com relação à análise dos elementos dos subsistemas estrutural e cognitivo, os resultados são apresentados no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 - Análise de subsistemas do estudo de caso 1

Item	Elementos do caso
Ações Subsistema Estrutural	<i>Não identificado</i>
Ações Subsistema Cognitivo	Análise de processos correntes
Comportamentos Subsistema Estrutural - Durante	- Longos atrasos - Estouro no orçamento
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Durante	- Planejamento e acompanhamento inadequado do projeto - Transferência de conhecimento deficiente - Dificuldade de manutenção do plano de implementação - Falta de foco estratégico da implementação - Comunicação inadequada entre membros do projeto - Falta de comprometimento com a implementação - Falta de alinhamento estratégico com a TI
Comportamentos Subsistema Estrutural - Após	- Atualização tecnológica - Atualização de processos de negócio - Menos benefícios do que o esperado
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Após	- Despreparo dos usuários - Resistência ao uso do sistema

Analisando a interferência do tempo e do ambiente no processo de implantação, percebe-se que, como elementos do ambiente, o autor cita que a decisão da implantação do ERP surgiu da concorrência e da situação do mercado. A ação do tempo influenciou no processo, pois a decisão também surgiu por causa de processos e infra-estrutura de TI (Tecnologia da Informação) obsoleta.

Neste caso, pode-se afirmar que o comportamento da organização é função da combinação estrutura-cognição. Isto porque a decisão de que uma mudança estrutural-cognitiva, como a implementação do ERP, é necessária para que se possa prover melhores serviços e reagir ao ambiente, ou seja, para gerar outras possibilidades de reposta. O caso mostra que novas possibilidades de comportamento podem surgir com as transformações dos subsistemas.

A implantação do sistema gerou, neste caso, uma alteração de comportamento, que foi o aumento da sensibilidade dos funcionários à mudança, acompanhada de resistência ao uso do sistema. É uma alteração relacionada ao subsistema cognitivo, mas que não altera

necessariamente o posicionamento do atrator porque não muda o conjunto de respostas possíveis do sistema.

Por isso, afirma-se que a mudança do atrator organizacional não ocorreu neste caso. Percebeu-se uma sutil alteração do subsistema cognitivo, caracterizando uma mudança do tipo aprendizado, que apenas deslocou, de forma não intencional, a área do comportamento organizacional dentro do mesmo atrator. Apesar de esta alteração não ter sido positiva, ou seja, não ter contribuído para aumento da maturidade do sistema, ainda assim, é chamada de aprendizado por apresentar as características deste tipo de mudança apresentado no modelo.

É possível, também, identificar pelas necessidades que levaram à decisão de implantação do ERP, que a organização havia atingido seu limite de complexidade. Indicadores de que o limite de complexidade havia sido atingido são: necessidade de melhoria da qualidade dos serviços, necessidade de redução de custos com otimização das atividades, necessidade de descentralizar atividades e pelos processos e infra-estrutura de TI obsoleta. Diz-se que estes são indicadores de que o limite de complexidade foi atingido porque mostram que a configuração de estrutura e cognição da empresa não suportava mais as suas necessidades para atender às demandas do ambiente.

Analisando a transição dos subsistemas antigos para os novos, com relação às fases do ponto de bifurcação a mudança, percebe-se que a fase de *potencial* aconteceu quando se percebeu a necessidade de implementação do ERP, mas nenhuma mudança havia ocorrido de fato (estrutura e cognição antigas). A fase de *vulnerabilidade*, pela descrição do autor, parece ter falhado, pois o subsistema cognitivo não adquiriu nova forma, permaneceu na configuração antiga, não aceitando mudança. O período de *incerteza* foi bem característico, pois, com o novo subsistema estrutural alterado pelo ERP, o subsistema cognitivo permaneceu na configuração antiga e, finalmente, o período de *teste*, a inovação não aconteceu, pois o subsistema cognitivo não se alterou, mantendo o sistema todo no mesmo nível de complexidade.

Com relação à maturidade organizacional, embora a descrição do autor leve a conclusões de que a organização não foi madura para a implantação do ERP (várias falhas ocorreram durante o projeto de implantação), não há indicações mais claras sobre sua maturidade de forma geral.

4.1.2 Análise do Estudo de Caso 2

O estudo de Edwards & Humphries (2005) trata de uma empresa de equipamentos e serviços elétricos. A decisão de se implantar o ERP baseou-se na necessidade de

modernização das práticas e para prover ao negócio uma solução de software integrada. Depois de um ano da implantação alguns setores viam-na como falha. Analisando os elementos dos subsistemas estrutural e cognitivo, obtêm-se os dados do Quadro 4.2.

Quadro 4.2 - Análise de subsistemas do estudo de caso 2

Item	Elementos do caso
Ações Subsistema Estrutural	<i>Não identificado</i>
Ações Subsistema Cognitivo	▪ ERP implementado sem uma análise de uso dos sistemas correntes e práticas de trabalho associadas ▪ Níveis de treinamento inapropriados
Comportamentos Subsistema Estrutural - Durante	<i>Não identificado</i>
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Durante	▪ Não houve envolvimento da alta gerência ▪ Conflitos de personalidade entre membros da equipe ▪ Falta de envolvimento dos usuários nas reuniões de definição ▪ Fornecedor não agradou ▪ Falta de clareza, para os funcionários, do processo de negócio
Comportamentos Subsistema Estrutural - Após	▪ O sistema não preencheu alguns dos requisitos fundamentais de negócio ▪ Gastos não previstos com manutenção ▪ Sistemas paralelos ao ERP continuaram em uso ▪ Muitos dados incorretos devido a problemas de migração ▪ Design de interface problemático
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Após	▪ ERP considerado uma falha para algumas partes da organização ▪ Queda da satisfação dos funcionários ▪ Houve resistência ao uso ▪ Dificuldade de usar o sistema

Analisando o caso mais detalhadamente, com relação à interferência do tempo e do ambiente no processo de implantação, não foi citada no estudo alguma interferência do ambiente na decisão de se implantar o ERP. No entanto, o tempo apareceu como um agente que gerou a necessidade de modernização das práticas, ou seja, os processos estavam obsoletos.

Não foi possível confirmar, neste caso, se o comportamento aparece como função dos subsistemas estrutural e cognitivo. O autor descreve com maiores detalhes apenas o projeto de implantação. Poucos detalhes são fornecidos quanto ao comportamento ou mudanças de comportamento como um todo.

Citou-se enfaticamente, como conseqüências da implantação a queda de satisfação dos usuários e a resistência ao uso do sistema. Ambos elementos do subsistema cognitivo. No subsistema estrutural, destaca-se o fato de módulos do sistema antigo continuaram a ser utilizados após a implantação. Ou seja, houve mudança no subsistema cognitivo, na forma de aprendizado, pois foi sutil e não intencional. E, o subsistema estrutural não sofreu a mudança que deveria ter ocorrido para completa implantação do novo sistema. Pode-se afirmar, neste

caso, que não houve mudança do atrator de comportamento da organização. Ou seja, a organização não adquiriu novas possibilidades de resposta ao ambiente.

Relacionando a interpretação com relação à mudança do atrator, percebe-se que, da mesma forma que ocorreu com o Estudo de Caso 1, houve uma sutil alteração no subsistema cognitivo, na forma de insatisfação dos funcionários e resistência ao uso. Isto não mudou o posicionamento do atrator de comportamento e, com uma pequena alteração do comportamento dentro do mesmo atrator, gerou uma mudança do tipo aprendizado.

O autor não fornece detalhes da organização antes da implantação do sistema, para que se possa afirmar com certeza se a organização havia atingido o limite de complexidade ou não. No entanto o fato de a empresa citar a necessidade de modernização das práticas e necessidade de um software integrado mostra que é provável que seu subsistema estrutural já não mais atendesse às necessidades: os processos estavam obsoletos e fragmentados, o que pode caracterizar o atingimento de um limite de complexidade.

Com relação às fases pelas quais o sistema passou para transformação, semelhantemente ao Estudo de Caso 1, o *potencial* aparece quando se toma a decisão da implantação do ERP para satisfazer alguma necessidade decorrente do limite de complexidade do sistema, neste caso, modernização de práticas e solução integrada. A fase de *vulnerabilidade*, quando as novas características cognitivas deveriam ter tomado forma, não foi citada pelo autor. Aparentemente ela não aconteceu porque, na fase de *incerteza*, o sistema foi implementado, ou seja, nova estrutura foi instalada e o sistema cognitivo permaneceu na forma antiga. E, por fim, na fase de *teste*, a inovação não ocorreu, permanecendo elementos da estrutura e cognição antigas.

Não há na descrição do caso indicações que possam levar a conclusões quanto à maturidade do sistema.

4.1.3 Análise do Estudo de Caso 3

Kansal (2006) realizou um estudo de caso de implantação de ERP para entendimento da natureza, escopo e impacto deste tipo de sistema. O estudo de caso foi realizado através de entrevistas e observação. A empresa estudada foi da indústria química, na Índia.

As ações e comportamentos dos subsistemas estrutural e cognitivo são apresentados no Quadro 4.3.

Quadro 4.3 - Análise de subsistemas do estudo de caso 3

Itens	Elementos do caso
Ações Subsistema Estrutural	<i>Não identificado</i>

Ações Subsistema Cognitivo	▪ Processo de transferência de competências ▪ Reconhecimento e premiação para os preocupados com o processo
Comportamentos Subsistema Estrutural - Durante	<i>Não identificado</i>
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Durante	▪ Plano de implantação claro e definido ▪ Nenhum trabalho paralelo durante a implantação ▪ Funcionários envolvidos nos processos de negócio estavam interessados na mudança ▪ Comprometimento e preocupação da alta gerência e pessoas funcionais
Comportamentos Subsistema Estrutural - Após	▪ Melhoria de processos generalizada ▪ Melhora de produtividade visível ▪ Redução de trabalho extra ▪ Aumento do movimento de inventário e melhor controle
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Após	▪ “Liberação” das pessoas para realizar serviços de maior valor agregado ▪ Tomada de decisão mais rápida ▪ Sem resistência na maioria dos empregados

O ambiente e o tempo apareceram neste caso como elementos que levaram à necessidade de implantação do ERP. O ambiente de negócio havia sido alterado por facilidades de importação, o que ameaçou as margens de lucro da organização. O tempo apareceu como elemento que alterou gradativamente os subsistemas da organização levando a ineficiência operacional, redundância de dados, procedimentos não documentados, falta de integração, falta de acuracidade da informação, tomada de decisão lenta, tráfego da informação dificultado, e necessidade de uso mais efetivo e eficiente dos seus recursos.

Este foi um dos casos que mais evidenciaram a emergência do comportamento a partir da configuração estrutura-cognitiva. Isto porque, ficou claro que, antes da implantação, o processo de tomada de decisão era lento e havia dificuldade na execução dos processos de trabalho. A mudança estrutural e cognitiva gerada pela implantação alterou o conjunto de respostas possíveis da organização, pois houve melhoria de produtividade dos processos e aceleração da tomada de decisão.

Este conjunto de mudanças estruturais (produtividade e qualidade da informação) e cognitivas (novas competências e mudanças na característica do trabalho) levou a organização ao um outro nível de possibilidades de respostas, pois agilizou a tomada de decisão, melhorou a produtividade do processo e alterou os modelos mentais dos funcionários. Isto caracteriza claramente uma mudança de atrator de comportamento. Por isso, neste caso foi possível perceber uma mudança estratégica, pois houve alteração no posicionamento do atrator de comportamento, ou seja, a organização assumiu um novo nível de complexidade.

Ficou evidente, também, que antes da implantação, os subsistemas da organização estavam encontrando dificuldade em atender às necessidades para sobrevivência do sistema: a

criação da informação dependia de dados fragmentados e redundantes, tomada de decisão lenta, subutilização de recursos, ineficiência operacional, falta de documentação e integração entre outros. Estes desajustes dos subsistemas em relação à necessidade imposta pelo ambiente mostram que a organização necessitava alterar seu nível de complexidade, gerando novas possibilidades de resposta.

Com relação às fases pela qual o sistema passa para ocorrer a transformação, percebeu-se que a primeira fase, *potencial*, de percepção de necessidade de mudança foi possível identificar, devido ao alcance do limite de complexidade verificado. A fase de *vulnerabilidade* aconteceu quando os funcionários perceberam a necessidade de mudança e apoiaram o processo de implantação, ou seja, o novo sistema cognitivo começou a operar quando a estrutura ainda não havia sido alterada. A fase de *incerteza*, pela descrição do autor, não apareceu neste caso pois o novo sistema já havia sido aceito pelo sistema cognitivo. E a fase de *teste*, a inovação efetivamente aconteceu, quando os novos processos começaram a operar, com a adaptação dos funcionários envolvidos e melhoria de performance.

Retomando o conceito de que a organização madura é aquela que faz muito bem o que precisa ser feito para sobreviver no seu ambiente, neste caso a mudança estratégica ocorrida com a implantação do ERP apareceu como um agente de aumento da maturidade do sistema. Ou seja, a organização avançou para um nível de complexidade que respondia de forma mais madura às demandas do ambiente.

4.1.4 Análise do Estudo de Caso 4

O trabalho de McAdam & Galloway (2005) explora as questões organizacionais envolvidas na implantação de ERP como uma abordagem para o gerenciamento da mudança, de uma perspectiva gerencial. Foi realizada uma pesquisa baseada em estudo de caso, com observação participativa e entrevistas semi-estruturas, em uma empresa de manufatura que, em uma reestruturação passou de uma estrutura hierárquica rígida para uma estrutura plana e mais flexível.

Com relação às ações e comportamentos dos subsistemas estrutural e cognitivo, perceberam-se os itens apresentados no Quadro 4.4.

Quadro 4.4 - Análise de subsistemas do estudo de caso 4

Itens	Elementos do caso
Ações Subsistema Estrutural	Adoção de melhores práticas em processos por causa da implantação de ERP
Ações Subsistema Cognitivo	Mudança forçada pela alta gerência

Comportamentos Subsistema Estrutural - Durante	▪ Custos além do planejado ▪ Atrasos além do planejado
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Durante	▪ Projeto mais complexo do que o esperado ▪ Gerentes com experiência nos processos de negócio da empresa ▪ Gerência com conhecimento do clima para uma mudança de larga escala ▪ TI não tinha experiência suficiente para a implantação ▪ Falta de comunicação dos benefícios do ERP ▪ Falta de comprometimento com a mudança por mais de metade do time gerencial
Comportamentos Subsistema Estrutural - Após	▪ Tarefas automatizadas ▪ Redução de flexibilidade dos processos de negócio
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Após	▪ Percepção de benefício estratégico ▪ Alta curva de aprendizagem do sistema ▪ Pouca experiência no uso de computadores ▪ Empresa gerou “fadiga” a mudanças ▪ Opiniões de que o sistema era difícil de utilizar ▪ Sentia-se necessidade de treinamentos

Analisando a interferência do ambiente e do tempo no estudo de caso, percebe-se que o ambiente não apareceu como uma variável que interferiu no processo de implantação. O tempo, novamente, apareceu como um agente que gradativamente gerou informação fragmentada e de baixa qualidade e processos de negócio fragmentados que não atendiam às demandas do ambiente.

Pouco se falou neste caso sobre o comportamento da organização antes e depois da implantação, para que se possa concluir sobre sua posição de função da configuração estrutura-cognição. No entanto, as poucas indicações de mudança, como a redução de flexibilidade dos processos de negócio, pode ser um indicativo de que a mudança estrutural-cognitiva gerou um novo comportamento.

Quanto ao atrator de comportamento do sistema, neste estudo de caso, o autor descreveu que a implantação do sistema inflexibilizou processos e gerou fadiga à mudança. Neste caso, percebe-se uma pequena mudança no subsistema estrutural e uma pequena mudança no subsistema cognitivo, não gerando mudança nas possibilidades de resposta da organização. Ou seja, não houve mudança no atrator de comportamento. Estas alterações caracterizam, portanto, uma mudança operacional e um aprendizado, em pequena escala.

Com relação ao limite de complexidade da organização antes da implantação, a descrição do autor quando à origem da decisão de implantação não caracteriza necessariamente um atingimento de um limite de complexidade porque a organização buscava apenas uma melhoria dos processos. Não foi percebida crise nas operações que tenha levado à necessidade de um novo sistema.

Da mesma forma, as fases de transição de nível de complexidade foram parcialmente identificadas. Foi possível identificar a fase de *potencial*, em que se optou por realizar a implantação do sistema. As fases de vulnerabilidade, incerteza e inovação não puderam ser percebidas no trabalho do autor porque não houve descrição detalhada das reações dos recursos humanos quanto à implantação do sistema, no sentido das alterações realizadas nos processos de trabalho e aspectos cognitivos. Pelas descrições, na fase de *teste*, a inovação não ocorreu pelo fato de o autor não citar explicitamente atingimento dos objetivos da mudança, apesar de se citar um atingimento de benefício estratégico.

Com relação à maturidade, pela descrição do autor no início do estudo, a organização possuía boa posição no mercado, cultura da marca e marketing inovador. Tal descrição leva a uma indicação de que já era uma organização madura com seus subsistemas estrutural e cognitivo.

4.1.5 Análise do Estudo de Caso 5

O trabalho de Molla & Bhalla (2006) explora o potencial do ERP de transformar uma organização. Os dados foram coletados através de observação participante retrospectiva, entrevistas não estruturadas e análise de documentos em uma empresa do ramo jornalístico na Ásia. As ações e comportamentos identificados no caso são apresentados no Quadro 4.5.

Quadro 4.5 - Análise de subsistemas do estudo de caso 5

Itens	Elementos do caso
Ações Subsistema Estrutural	▪ Redução de pessoal
Ações Subsistema Cognitivo	▪ Investimento em um espírito de time ▪ Intenso treinamento ▪ Investimento em prêmios e planos de carreira ▪ Implantação de mecanismos que encorajavam o fluxo livre de informação e a comunicação aberta
Comportamentos Subsistema Estrutural - Durante	<i>Não identificado</i>
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Durante	▪ Forte comprometimento com o projeto, tanto da alta gerência, como dos usuários ▪ Relacionamento intensivo com o fornecedor
Comportamentos Subsistema Estrutural - Após	▪ Aperfeiçoamento dos processos ▪ Automatização de processos ▪ Agilização de atividades ▪ Aumento da movimentação de caixa ▪ Tempo de inovação reduzido ▪ Melhores informações gerenciais ▪ Mudança na arquitetura de TI ▪ Redução significativa dos erros ▪ Aumento da flexibilidade organizacional
Comportamentos Subsistema	▪ Área de TI passou a ocupar papel estratégico ▪ Melhoria na coordenação entre departamentos

Cognitivo - Após	▪ Visão da organização como um todo ▪ Desenvolvimento da capacidade de mudança e inovação ▪ Melhor comunicação intra-organizacional ▪ Melhoria de qualificação dos funcionários de TI ▪ Geração de cultura aberta na organização ▪ A área de TI pôde melhorar seu nível de serviço e suporte ao negócio
------------------	--

Neste caso, tanto o ambiente quanto o tempo puderam ser percebidos no processo de implantação, ambos relacionados a motivações para implantação do ERP. O ambiente apareceu na forma de uma mudança no regime regulatório, que levaria a um aumento da concorrência. O tempo teria impulsionado o início de um colapso da estrutura fundamental do sistema que gerava respostas lentas aos clientes, possuía sistemas de cobrança ineficientes, processos de negócio e produção descentralizados e ineficientes, departamentos isolados e informação fragmentada.

O comportamento da organização de respostas lentas aos clientes, dificuldades de operação e tomada de decisão lenta eram função da estrutura e cognição do sistema, que ofereciam falta de integração e informação de baixa qualidade. Tal comportamento foi profundamente alterado com a implantação do ERP. Aspectos do subsistema estrutural e cognitivo foram fortemente modificados, contribuindo para a geração de um novo conjunto de comportamentos possíveis, que possibilitou capacidade de mudança e inovação e prestação de serviços mais ágeis, de melhor qualidade e com menos erros. Estes novos comportamentos possibilitaram ao sistema um novo conjunto de respostas ao ambiente, que permitiu os ganhos em faturamento descritos pelo autor.

Com relação ao tipo de mudança ocorrido, como houve mudança radical dos subsistemas estrutural, cognitivo e do nível de complexidade do sistema (na forma de um novo conjunto de comportamentos possíveis), diz-se que, neste caso, o sistema sofreu uma mudança estratégica.

Analisando a organização antes da implantação sob o aspecto de limite da complexidade, a descrição do autor que afirma que os processos e sistemas da organização e a falta de integração não permitiam que a organização atingisse seus objetivos mostra claramente que estava em seu limite de complexidade. Seria necessário alterar os subsistemas organizacionais para permitir que a organização obtivesse novas possibilidades de resposta ao ambiente e atingisse seus objetivos.

As quatro fases de transição para alteração do nível de complexidade puderam, também, ser percebidas. A fase de *potencial* iniciou quando a empresa decidiu procurar soluções para resolver seus problemas. A fase de *vulnerabilidade*, em que a estrutura ainda

não alterou, mas o sistema cognitivo já toma novas formas, aconteceu quando o projeto iniciou com forte comprometimento da alta gerência e usuários. Também foi possível identificar a fase de *incerteza*, quando o autor descreve que no início da operação do sistema (nova estrutura já estabelecida), houve reação de parte dos funcionários acharam o sistema muito complexo. Ou seja, o sistema cognitivo resistiu à mudança. E, finalmente, na fase de *teste*, a inovação ocorreu com a nova estrutura e o novo sistema cognitivo estabelecidos, ou seja, o sistema em operação e a nova cultura da empresa.

A empresa, já estabelecida no mercado, possuía um determinado nível de maturidade, que era atendido pelos seus subsistemas estrutural-cognitivo. Com o tempo, o limite de complexidade foi atingido, pois o ambiente se alterou e previu-se a necessidade de mudança. A organização já não estava sendo mais madura nas suas respostas ao ambiente. Por isso, a implantação do ERP gerou a mudança estrutural e cognitiva necessária para levar a organização a um novo nível, reiniciando seu ciclo de maturidade com novas respostas ao ambiente. Na nova configuração, a organização atingiu a eficiência desejada, o que se pode caracterizar como um novo nível de maturidade dentro de outra configuração estrutural-cognitiva.

4.1.6 Análise do Estudo de Caso 6

Este trabalho é a dissertação de mestrado de Souza (2000), que apresenta oito estudos de caso de implantação de ERPs. Sete deste casos serão analisados em detalhes neste trabalho. Um deles foi incluído na análise sintetizada. Este primeiro caso trata da implantação na empresa Rodhia Poliamida, do ramo têxtil, cuja finalidade do ERP era unir dois sistemas e unificar a empresa, que foi formada a partir da união de outras duas.

A análise dos elementos dos subsistemas estrutural e cognitivo gerou os itens apresentados no Quadro 4.6.

Quadro 4.6 - Análise de subsistemas do estudo de caso 6

Itens	Elementos do caso
Ações Subsistema Estrutural	▪ Criação de uma equipe de informática para manutenção do ERP ▪ Não houve redução de mão de obra ▪ Processos da empresa se mostraram mais maduros que os do pacote
Ações Subsistema Cognitivo	▪ Foi realizado levantamento e análise dos processos ▪ Foi realizado um treinamento rápido com os usuários
Comportamentos Subsistema Estrutural - Durante	▪ Pequeno atraso da implantação ▪ Muitas funcionalidades dos sistemas legados não foram implementadas no R/3 ▪ Orçamento da implantação atingido
Comportamentos Subsistema	▪ Participação parcial da área usuária (de negócio)

Cognitivo - Durante	▪ Dificuldade em se acompanhar o grande número de usuários para eliminar dúvidas e corrigir erros de digitação
Comportamentos Subsistema Estrutural - Após	▪ Qualidade das informações garantida durante o processo ▪ Aumento da produtividade do fechamento da contabilidade ▪ Informações on-line ▪ Padronização de informações e procedimentos nas plantas ▪ Houve redução nas despesas de informática ▪ Trouxe agilidade e confiabilidade das informações, dando melhor apoio à tomada de decisão ▪ Algumas áreas passaram a cadastrar informações para outras áreas ▪ Localidade do sistema ▪ Operação da empresa dependente de um só sistema ▪ Aumento a “velocidade de propagação de erros”
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Após	▪ Maior entendimento por parte das pessoas do seu papel na empresa ▪ Dúvidas e lentidão dos usuários no início da operação ▪ Dificuldades das pessoas em entender as implicações em se trabalhar em um sistema integrado ▪ Resistência pelas informações que deveriam ser cadastradas

Neste caso não ficou clara a influência do ambiente no processo de implantação. A decisão de se implantar o ERP partiu do próprio sistema (e não do ambiente), a fim de unificar suas operações, não porque o sistema estava fragmentado por processos obsoletos, mas sim por ter surgido da união de duas empresas. Dessa forma, o tempo também não foi agente na geração da necessidade de implantação. No entanto, o autor cita que as pessoas tiveram dificuldades de executar suas tarefas no início da operação. Isto indica que, com o tempo, provavelmente se acostumaram e o sistema passou a fazer parte das operações diárias. Neste caso, o tempo atuou no sistema como aperfeiçoador das relações e rotinas, conforme sugerido no modelo.

Com relação a evidências da relação do comportamento com a configuração estrutura-cognição, foram dadas poucas características de comportamento ou respostas que o sistema forneceu ao ambiente em circunstância de sua configuração estrutura-cognição. Citou-se, apenas, algum ganho na qualidade da informação e procedimentos, mudanças no entendimento e dificuldades dos usuários. Não houve ênfase, então, na mudança de comportamento com a alteração de estrutura-cognição.

O atrator de comportamento da organização, neste caso, não parece ter sido alterado porque o autor não citou mudanças significativas nas possibilidades de comportamento do sistema. Como as mudanças foram pontuais nos subsistemas estrutural e cognitivo, é provável que tenha havido apenas uma mudança sutil na área do comportamento organizacional dentro do mesmo atrator. Por isso, considera-se que ocorreu uma mudança operacional, ou seja, a organização não assume um novo nível de complexidade, apenas muda as respostas ao ambiente – de forma intencional – dentro das possibilidades já existentes em seu atrator.

Como pouca ênfase foi dada ao aspecto cognitivo, não se considera que houve aprendizado com esta implantação.

Com relação ao limite de complexidade, pela descrição do autor, a organização ainda não o havia atingido. Esta afirmação justifica-se pelo fato de que não havia crises internas de processos, informação ou integração. A necessidade de implementação do ERP surgiu de uma decisão de unirem-se duas empresas, o que não caracteriza o alcance de um limite de complexidade.

Quanto às fases de transição do sistema, percebeu-se que a fase de *potencial* ocorreu quando se tomou a decisão de implantação do ERP, apesar de ter-se optado pela implantação sem nenhuma característica de mudança iminente, ou seja, o sistema decidiu mudar, sem a emergência de um processo criasse este potencial. A *vulnerabilidade* aconteceu parcialmente. Pela descrição do autor, no processo de implantação, os processos foram levantados e prototipados, mas não se estabeleceu novos padrões para o sistema cognitivo. A fase de *incerteza* foi percebida quando, na implantação, os usuários tiveram dúvidas, dificuldades e resistência. Por fim, na fase de *teste*, a inovação ocorreu quando a implantação foi efetivada e citou-se que os objetivos do projeto foram atingidos. Vale frisar, no entanto, que esta inovação não alterou profundamente os subsistemas, não gerando novas possibilidades de resposta da organização.

Com relação à maturidade da organização, pode-se dizer que o autor afirma que a implantação do sistema não trouxe novas idéias de processos, porque os processos da empresa já eram maduros, ou seja, a configuração estrutura-cognição que a empresa tinha antes da implementação era suficiente para responder a seu ambiente. Tanto isto é verdade que a implantação do ERP não gerou ganhos em termos de competitividade porque o atrator de respostas do sistema estava no posicionamento adequado e não foi alterado.

4.1.7 Análise do Estudo de Caso 7

Este é o segundo caso apresentado por Souza (2000). Trata-se da implantação de um ERP na Companhia Níquel Tocantins. O caso descreve a implantação do ERP Baan IV em um grupo de empresas, centralizada no escritório da *holding*.

Com relação às ações e comportamentos percebidos nos subsistemas durante e depois da implantação, foram percebidos os itens apresentados no Quadro 4.7.

Quadro 4.7 - Análise de subsistemas do estudo de caso 7

Itens	Elementos do caso
-------	-------------------

Ações Subsistema Estrutural	▪ Processos se adaptaram ao software
Ações Subsistema Cognitivo	▪ Foi realizada modelagem dos processos ▪ Foi realizada simulação dos processos no ERP ▪ Foram realizados treinamentos ▪ Houve preocupação com o desenvolvimento pessoal dos usuários-chave
Comportamentos Subsistema Estrutural - Durante	▪ Prazo de implementação cumprido ▪ Custo de implementação cumprido
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Durante	▪ Dificuldade em envolver as gerências das áreas envolvidas no projeto ▪ Dificuldade de comunicação entre os usuários-chave e os demais usuários do sistema ▪ Dificuldades de adaptação dos processos da empresa ao novo sistema
Comportamentos Subsistema Estrutural - Após	▪ Não ocorreu perda de funcionários ▪ Segurança e confiabilidade das informações ▪ Redução de tempo do fechamento do balanço ▪ Redução do nível de estoques, de matérias-primas e almoxarifado de manutenção ▪ Maior facilidade de gerenciamento remoto de plantas ▪ Agilização dos processos ▪ Flexibilidade para alteração dos processos ▪ Redução de custos de informática ▪ Processo de tomada de decisão mais ágil e confiável ▪ Ausência de relatórios gerenciais e operacionais ▪ Problemas com o aumento de atividades, decorrente das novas necessidades do sistema ▪ Problemas de localização ▪ Problema de performance do sistema
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Após	▪ Dificuldade de localizar informações nas telas e relatórios ▪ Dificuldade na ligação das atividades dos departamentos através de um sistema integrado ▪ Aumento da motivação ▪ Usuários passaram a ser responsáveis pela qualidade da informação ▪ Necessidade de mais treinamento dos usuários ▪ Funcionários sentiram dificuldade de incorporação do sistema em suas atividades ▪ Diminuição do trabalho operacional

No primeiro item da análise, com relação à interferência do ambiente e do tempo, percebeu-se que, embora se tenha citado que a empresa necessitava rever seus processos, a decisão pela implantação se deu pela união de três empresas, ou seja, uma determinação interna ao sistema, ao invés de uma influência do ambiente. O tempo não apareceu interferindo no processo de implantação.

Neste estudo de caso percebeu-se o comportamento da organização com tomada de decisão mais ágil e confiável após a interferência nos subsistemas estrutural e cognitivo, ou seja, o comportamento foi sutilmente alterado com a interferência neste subsistema, confirmando seu papel de função da configuração estrutura-cognição.

Pela descrição dada pelo autor, não houve alteração do nível de complexidade do atrator de comportamento desta organização, porque a implantação do ERP não possibilitou novas formas de resposta ao ambiente. Esta afirmação justifica-se pelo fato de que, além de as mudanças de comportamento terem sido relacionadas a ganhos localizados de performance, os ganhos em competitividade ainda estavam por vir.

Pelo fato de a alteração no comportamento organizacional ter-se focado essencialmente no subsistema estrutural (ganhos de performance, redução de nível de estoques, qualidade da informação, entre outros) e de forma sutil no subsistema cognitivo (mudanças nas características das atividades e na cultura de informação da organização), esta implantação de ERP caracterizou uma mudança operacional. Não levou o atrator de comportamento organizacional para um novo nível de complexidade, não gerando novas formas de resposta do sistema ao ambiente. Como se deu pouca ênfase aos aspectos cognitivos da implantação, não se considerou que houve aprendizado.

A organização não havia atingido seu limite de complexidade, pois não foi descrito nenhum tipo de crise que tenha ocasionado a necessidade de implantação do ERP. Em relação às fases de transição, percebeu-se que a primeira fase do processo de mudança, a *potencial*, não parece ter ocorrido plenamente, pelo fato de que se optou pela implantação sem nenhuma característica de mudança iminente, ou seja, o sistema decidiu mudar, sem a emergência de um processo que impulsionasse ou criasse este potencial. Percebeu-se a fase de *vulnerabilidade*, quando o projeto iniciou e os novos processos foram mapeados. A fase de incerteza ocorreu quando o projeto foi implantado (nova estrutura) mas houve dificuldade dos usuários incorporarem o sistema em sua atividade (cognição antiga). Na fase de *teste*, a inovação não parece ter ocorrido, porque a dificuldade dos usuários permaneceu, sendo que se cogitava a necessidade de mais treinamentos. Ou seja, a nova estrutura foi implantada, mas o novo sistema cognitivo não foi totalmente estabelecido.

Com relação à maturidade da organização, não se percebeu indicações no caso.

4.1.8 Análise do Estudo de Caso 8

Este é o terceiro caso apresentado por Souza (2000). Trata-se da implantação do SAP R/3 na Bosch, na área de fabricação de autopeças. O ERP foi implantado em fases, em cada uma das plantas da empresa. Os elementos percebidos nas ações e comportamentos dos subsistemas estrutural e cognitivo são apresentados no Quadro 4.8.

Quadro 4.8 - Análise de subsistemas do estudo de caso 8

Itens	Elementos do caso
Ações Subsistema Estrutural	▪ Redução do quadro de funcionários ▪ Alteração em procedimentos para adaptarem-se ao R/3
Ações Subsistema Cognitivo	▪ Processos foram modelados ▪ Processos foram prototipados ▪ Treinamentos realizados pelos próprios usuários chave ▪ Estabelecidos planos de contingência ▪ Necessidade de investimento na formação dos técnicos de TI
Comportamentos Subsistema Estrutural - Durante	<i>Não identificado</i>
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Durante	▪ Intensa participação dos usuários chave na definição do sistema ▪ Baixo comprometimento das áreas menos envolvidas no início ▪ Despreparo dos consultores em processos
Comportamentos Subsistema Estrutural - Após	▪ Melhoras no atendimento a clientes ▪ Informação unificada ▪ Melhoria na qualidade da informação ▪ Melhor controle das operações de fábrica ▪ Sistema mais flexível a necessidades da empresa ▪ Sistema incorpora novas tecnologias constantemente ▪ Redução do tempo de fechamento do balanço ▪ Sistema pobre em informações gerenciais ▪ Problemas de localização
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Após	▪ Trabalho dificultado pelo grande número de telas e problemas de performance ▪ Há visão macro da empresa ▪ Funcionários com melhor conhecimento do processo ▪ Aumento do comprometimento dos funcionários com a qualidade da informação ▪ Capacidade de absorver aumento de complexidade no negócio sem necessidade de aumento do quadro de funcionários ▪ Houve resistência à mudança ▪ Conhecimento não uniforme entre funcionários ▪ Grande tensão e carga emocional dos usuários nos primeiros momentos de utilização do sistema

Identificando a interferência do ambiente na implantação, percebeu-se que ele não atuou como elemento determinante da necessidade de implantação: foi uma decisão interna do grupo de unificar os sistemas. Da mesma forma, o tempo não apareceu como agente de modificação de necessidades de processos, como ocorreu em outros casos.

O comportamento da empresa foi alterado com as mudanças nos subsistemas estrutural e cognitivo, principalmente com relação à agilidade de processos, tratamento da informação e capacidade de absorver aumento de complexidade do negócio. Isto confirma que ele é função da configuração estrutura-cognição.

Neste caso não parece ter havido mudança no atrator de comportamento da organização porque a implantação do ERP, segundo o autor, não trouxe ganhos de produtividade e competitividade. Isto significa que o sistema não desenvolveu novas formas de responder ao seu ambiente, permanecendo com o mesmo conjunto de respostas possíveis

de antes da implantação. Outra evidência disto é que são descritos apenas ganhos localizados em processos operacionais e algum aprendizado.

Por isso, não houve mudança estratégica com a implantação deste ERP. No entanto, citou-se ao longo do caso, ganhos de processo e informação, e aprendizagem pelos problemas ocorridos no processo de implantação. Por isso, há evidência de mudança operacional e aprendizado neste caso de implantação.

Pela descrição do autor, o sistema não havia atingido seu limite de complexidade no atrator de comportamento corrente. Isto porque não havia crise nos processos antes da implantação. O projeto foi iniciado por um desejo do grupo de unificar diferentes organizações.

Com relação à análise das fases de transição, como ocorreu no Estudo de Caso 7, a fase de *potencial* para mudança pareceu não ter ocorrido plenamente. A necessidade de mudar não emergiu do sistema, e sim surgiu de uma decisão interna. A fase de *vulnerabilidade* ocorreu durante a implantação, com o novo sistema de informação (estrutura) sendo implantado em fases, em que os novos processos estavam definidos, mas a nova estrutura ainda não havia sido estabelecida. A resistência do subsistema cognitivo em mudar e a dificuldade de obtenção do comprometimento das áreas, embora a estrutura tenha sido alterada, configura a terceira fase, de *incerteza*. Como se citou a necessidade de retreinamento e a percepção de que o trabalho estava dificultado, acredita-se que, na fase de *teste*, a inovação não tenha ocorrido, ou seja, a nova estrutura se estabeleceu, sem acompanhamento do subsistema cognitivo.

A citação do autor de que procedimentos que eram realizados antes do ERP passaram a não fornecer o mesmo resultado depois da implantação mostra que a maturidade do sistema está relacionada ao seu subsistema estrutural. Ou seja, uma alteração neste subsistema alterou sutilmente o nível de maturidade do processo. No entanto, por ser uma citação bastante localizada no caso, não podem ser feitas análises mais gerais para a organização como um todo.

4.1.9 Análise do Estudo de Caso 9

Este é o quarto caso apresentado por Souza (2000), sobre a implantação de ERP na Santista Alimentos. Trata-se da implementação do Baan IV com a finalidade de centralizar sistemas e departamentos distintos em 23 localidades do Brasil.

As ações sobre os subsistemas estrutural e cognitivo, bem como seus comportamentos percebidos na descrição do caso, são apresentados no Quadro 4.9.

Quadro 4.9 - Análise de subsistemas do estudo de caso 9

Itens	Elementos do caso
Ações Subsistema Estrutural	▪ Estrutura da equipe de TI alterada para a implementação do ERP ▪ Redução de pessoas na área de informática
Ações Subsistema Cognitivo	▪ Foi realizado mapeamento dos processos ▪ Processos modelados eram validados por gerentes das áreas ▪ Forte trabalho da diretoria no sentido de colocar a importância do projeto ▪ Treinamentos e palestras para esclarecimento do projeto ▪ Plano de prêmios e incentivo relacionados ao sucesso da implementação ▪ Modelagem e parametrização dos módulos individuais foi feita sem visão do todo
Comportamentos Subsistema Estrutural - Durante	▪ Prazos conforme o planejado para a maioria dos módulos, com exceção de um ▪ Custo do projeto conforme o planejado
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Durante	▪ Dificuldade em fazer integração e parametrização do sistema ▪ Intensa participação dos usuários-chave na implantação ▪ Funcionários responsáveis pelo processo de mudança e educação para mudança
Comportamentos Subsistema Estrutural - Após	▪ Alguns módulos foram mantidos em paralelo com sistemas antigos ▪ Melhora da qualidade da informação ▪ Integridade e agilidade de atualização da informação ▪ Planejamento mais rígido da produção, o que gerou maior produtividade ▪ Padronização de rotinas e procedimentos ▪ Informações do processo são disponibilizadas em tempo real para toda a empresa. ▪ Centralização das áreas administrativas ▪ Ganhos de desempenho e competitividade ▪ Eliminação de desperdícios e problemas de erros na produção ▪ Não disponibilidade de relatórios ▪ Performance e lentidão do sistema ▪ Toda a empresa dependente de um único sistema
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Após	▪ Mudanças nas tarefas dos analistas de informática ▪ Algumas tarefas se tornaram mais difíceis de executar ▪ Aumento da qualificação profissional dos usuários ▪ Conhecimento unificado na empresa ▪ “Frustração” dos usuários que deixaram de usar um sistema feito especificamente para seu departamento, para utilizar um sistema padronizado ▪ Percepção de que o sistema era difícil de usar

Na análise do primeiro item proposto, referente ao ambiente e tempo, o ambiente não apareceu como agente no processo de implantação. Mas o tempo pode ser considerado um dos agentes por ter gerado a citada “fadiga tecnológica” nos sistemas de informação e pela necessidade de atualização para o ano 2000. Um outro aspecto que pode ter sido influenciado pelo tempo foi o fato de a organização ter atingido ganhos de competitividade mesmo com as dificuldades que os funcionários tiveram no uso do sistema. Embora não tenha sido descrito pelo autor, acredita-se que, com o tempo, as pessoas passaram a aperfeiçoar suas rotinas de trabalho dentro do novo subsistema estrutural.

Mais uma vez, embora o autor não comente o comportamento da organização antes da implantação, sabe-se que, após ela ter ocorrido, e todas as mudanças nos subsistemas estrutural e cognitivo por ela geradas, um novo conjunto de comportamentos foi gerado pelo sistema (melhor desempenho, competitividade, entre outros). Isto mostra que o comportamento é função dos subsistemas organizacionais.

Neste estudo de caso foram citadas várias alterações no subsistema estrutural e cognitivo, que, ao fim do projeto, geraram maior produtividade e competitividade. Isto indica que o atrator de comportamento foi alterado. A organização obteve novas possibilidades de resposta ao ambiente (pelas alterações nos processos, na informação, na redução de erros, entre outros), modificando seu nível de complexidade. E isto classifica a implantação como uma mudança estratégica.

Antes da implantação do ERP descrita neste caso não se acredita que o limite de complexidade tenha sido alcançado, mas sim, que a organização estava entrando neste limite de complexidade. Isto porque se citou fadiga tecnológica dos sistemas de informação e o ano 2000, como agentes da necessidade de implantação, além da decisão interna do grupo de centralizar sistemas e departamentos.

As quatro fases de transição puderam ser identificadas. O *potencial* aconteceu quando houve a percepção da necessidade de se alterar o sistema de informação, atendendo à necessidade de unificação. A *vulnerabilidade*, mais uma vez, aconteceu durante o processo de implantação, quando ocorreu a dificuldade de se conciliar o processo da empresa com as possibilidades do ERP. A *incerteza* ocorreu quando, da implantação, percebeu-se “frustração” dos usuários e dificuldade de uso. A última fase, de *teste*, ocorreu quando as dificuldades dos usuários foram superadas, através de ações de motivação, e o novo sistema se estabeleceu, constituindo a inovação. Considera-se que o tempo, como citado anteriormente, foi um agente que contribuiu para que a inovação ocorresse.

Este caso descreveu uma situação em que o sistema não precisou mudar para alterar suas possibilidades de resposta ao ambiente, e sim por motivos internos, embora um deles esteja relacionado ao alcance do limite de complexidade. Por isso, acredita-se que a organização já era considerada madura no atrator de comportamento que se encontrava antes da implantação. Ela já atendia às necessidades do ambiente de forma eficiente. No entanto, mesmo com alteração dos subsistemas estrutural e cognitivo e, conseqüentemente com a alteração do atrator de comportamento, a organização permaneceu madura, com melhor produtividade e competitividade. Por isso, confirma-se o conceito de que a organização pode ser madura em diferentes configurações estrutura-cognição.

4.1.10 Análise do Estudo de Caso 10

Este é o quinto caso apresentado por Souza (2000). Trata-se da implantação do pacote nacional Logix, em uma empresa produtora de suco de laranja e derivados, como parte de um projeto de implantação em um grupo de 80 empresas de negócios distintos, com o objetivo de unificar os sistemas existentes e reduzir custos administrativos. À medida que um módulo do Logix era implementado na empresa, as outras empresas eram agregadas ao sistema ERP.

O Quadro 4.10 apresenta a análise dos subsistemas estrutural e cognitivo no processo de implantação descrito.

Quadro 4.10 - Análise de subsistemas do estudo de caso 10

Itens	Elementos do caso
Ações Subsistema Estrutural	▪ Redução de pessoas
Ações Subsistema Cognitivo	▪ Foi realizado Treinamento aos usuários operacionais (ministrado pelo fornecedor) ▪ Apoio da alta gerência
Comportamentos Subsistema Estrutural - Durante	▪ Não foram implementados módulos em paralelo com os sistemas antigos ▪ Não houve atrasos na implementação ▪ Custos ultrapassaram o planejado
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Durante	▪ Funcionários das áreas usuárias participaram do projeto de modificações e dos testes, mas não em tempo integral ▪ Inexperiência de consultores
Comportamentos Subsistema Estrutural - Após	▪ Integração dos sistemas departamentais ▪ Eliminação da redundância de dados ▪ Garantia e controle de processos ▪ Redução das tarefas de digitação ▪ Melhoria na qualidade da informação ▪ Relatórios contábeis consolidados ▪ Padronização dos processos administrativos ▪ Acompanhamento da evolução tecnológica (em função do ERP) ▪ Ganho de eficiência em alguns departamentos ▪ Redução de custos no pessoal administrativo ▪ Organização depende exclusivamente do sistema para suas operações ▪ Carência de relatórios gerenciais ▪ Sem melhoria de eficiência em alguns departamentos ▪ Percepção de aumento das tarefas
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Após	▪ Melhora do nível de serviço fornecido pela área de TI ▪ Os usuários não tiveram dificuldades em utilizar o sistema pois já possuíam bons conhecimentos de informática ▪ Maior integração dos funcionários ▪ Melhor conhecimento dos processos ▪ Crescimento profissional dos funcionários ▪ Mudança na forma das pessoas trabalharem ▪ Mudança na forma de visualização da informação ▪ Resistência à mudança com comentários de que o outro sistema era melhor

Na análise da interferência do ambiente e do tempo nesta implantação, o ambiente não apareceu como agente determinante da necessidade de implantação. O tempo pode ser

considerado como parcialmente determinante, porque a chegada do ano 2000 geraria necessidade de adaptação do sistema corrente.

Como as alterações nos subsistemas estrutural e cognitivo geraram novos níveis de eficiência, considera-se que o comportamento alterou-se em função da alteração dos subsistemas. No entanto, no departamento em que havia sido realizado um trabalho de reestruturação, ou seja, os subsistemas já haviam sido alterados, não se considerou ganho de eficiência e, portanto não houve alteração de comportamento. Este fato confirma que o comportamento é função da estrutura-cognição do sistema.

Neste caso foi citada a melhoria na eficiência dos processos internos como resultado da mudança. Essa melhoria, se não alterar o conjunto de respostas possíveis da organização, ocorre dentro do mesmo atrator. Se ela alterar o nível de complexidade da organização, gerando novas possibilidades de resposta ao ambiente, pode-se dizer que houve mudança de atrator. No caso da AgroLaranja citou-se que não houve ganhos em competitividade. Então, considera-se que não houve mudança de posicionamento do atrator de comportamento. No entanto, houve mudanças localizadas nos subsistemas estrutural e cognitivo, considera-se que foram mudanças do tipo operacional e aprendizado.

Pela descrição do autor, considera-se que a organização entrava no limite de complexidade, pela citação de que havia necessidade de redução de erros e diferenças entre os dados dos diversos sistemas. Não se considera ainda um limite de complexidade porque não se citou nenhuma crise, apenas esta necessidade, juntamente com outras de melhorias de processos internos.

A fase de *potencial* para a mudança aconteceu quando se optou pela implantação do ERP, diante das necessidades identificadas. A *vulnerabilidade* aconteceu quando o sistema estava em processo de customização e sendo implementado em fases. Nova estrutura e estrutura antiga coexistiam, quando o subsistema cognitivo posicionava-se em uma nova configuração. No início do uso do sistema ficou clara a ocorrência da *incerteza*, pela dificuldade que os funcionários tiveram em absorver a nova forma de trabalhar. Na fase de *teste*, a inovação também ocorreu, porque se citou diversas melhorias de processos, com padronização da forma de trabalho e ganhos de eficiência.

Por ser uma organização estabelecida no mercado e não ter sofrido crises que tenham levado à necessidade de implantação do ERP, acredita-se que o sistema já possuía maturidade antes da implementação, com sua configuração estrutural-cognitiva antiga. Com a implementação do ERP, a maturidade permaneceu, bem como o nível de complexidade do

sistema, porque não houve mudança de atrator. Ou seja, com uma mudança sutil nos subsistemas estrutural e cognitivo, a maturidade do sistema permaneceu como era antes.

4.1.11 Análise do Estudo de Caso 11

Este é o sexto caso apresentado por Souza (2000), sobre a implantação de um pacote nacional, o Magnus, na empresa Vine Têxtil, que é uma das quatro empresas têxteis do grupo Vicunha. Os elementos identificados dos subsistemas estrutural e cognitivo, segundo o formato de análise proposto, são apresentados no Quadro 4.11.

Quadro 4.11 - Análise de subsistemas do estudo de caso 11

Itens	Elementos do caso
Ações Subsistema Estrutural	▪ Redução de pessoas nas áreas contábil e financeira ▪ Aumento da equipe de informática
Ações Subsistema Cognitivo	▪ Participação da alta gerência ▪ Usuários pouco treinados
Comportamentos Subsistema Estrutural - Durante	▪ Início da operação em paralelo com sistema antigo em um dos módulos ▪ Custos de implantação atingidos ▪ Prazos de implantação atingidos ▪ Dificuldade de o pacote atender a algumas necessidades
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Durante	▪ Pouco planejamento para implantação (devido a prazo reduzido) ▪ Participação do usuário ocorreu por meio de entrevistas quando era necessária a coleta de informações a respeito dos processos ▪ Usuários pouco envolvidos na implantação ▪ Inexperiência dos consultores do fornecedor ▪ Resistência do fornecedor em se envolver nos problemas da empresa
Comportamentos Subsistema Estrutural - Após	▪ Integração entre os módulos ▪ Redução de tempo de fechamento contábil ▪ Eliminação de lançamentos manuais e uso de planilhas ▪ Fluxo de informação ficou mais confiável e ágil ▪ Relatórios executados a qualquer momento ▪ Reduzidos os custos de informática ▪ Sistema é atualizado tecnologicamente com frequência ▪ Maior flexibilidade para novas funcionalidades ▪ Melhoria dos processos administrativos ▪ Sistema limitado para relatórios complexos
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Após	▪ Mudança no perfil da equipe de informática (mais foco em processos de negócio) ▪ Aumento de responsabilidade na entrada dos dados ▪ Crescimento profissional dos usuários ▪ Usuários não sabiam usar o sistema no início da operação ▪ Usuários não possuíam a visão de sistemas integrados ▪ Muitas pessoas tinham medo de mudança ▪ Resistência ao uso (pelo fato de que o sistema iria eliminar algumas tarefas do processo)

Em relação à análise da interferência do ambiente e do tempo na implantação, neste caso, não foram citados elementos que possam ser considerados. Pouco se citou, também, quanto ao comportamento da organização. Alguns elementos como flexibilidade do processo

e agilização de tarefas são comportamentos da organização que ocorreram em função das mudanças nos subsistemas estrutural e cognitivo na implantação do ERP. No entanto, a ênfase dada nas informações não se mostrou suficiente para conclusões.

Neste caso não houve alteração no atrator de comportamento. As mudanças nos subsistemas estrutural e cognitivo deslocaram sutilmente a área de comportamento da organização dentro do mesmo atrator. Esta afirmação se justifica pelo fato de que a implantação não gerou ganhos de desempenho e competitividade, ou seja, não se obteve um novo conjunto de comportamentos possíveis. Por isso, as mudanças ocorridas neste estudo de caso caracterizam-se como operacional, pelas melhorias de processo e informação e aprendizado, pelo crescimento profissional dos usuários e incorporação de novos padrões cognitivos, como a resistência à mudança.

É possível identificar, também, que a organização não havia atingido o limite de complexidade. Pela descrição do autor, o sistema estava em funcionamento estável quando se optou por atualizar os sistemas de informação e reduzir custos de informática.

Com relação às fases de transição, pode-se dizer que a fase de *potencial* ocorreu quando se optou pela implantação do ERP. A *vulnerabilidade* não parece ter ocorrido plenamente, pois os novos processos não foram planejados. Houve apenas um levantamento de dados, o que não caracteriza o estabelecimento de uma nova cognição. A fase de *incerteza* ocorreu quando, na implantação, houve resistência e dificuldade dos usuários, ou seja, o subsistema cognitivo ainda estava na configuração anterior, com a nova estrutura em operação. Como o autor afirma que houve crescimento profissional dos usuários, pode-se afirmar que ocorreu inovação na fase de *teste*, em que a nova configuração do subsistema cognitivo se estabeleceu, juntamente com a nova estrutura.

Neste caso, o sistema parecia já se encontrar em um nível de maturidade suficiente para sua sobrevivência antes da implantação. Como o atrator de comportamento não se alterou, considera-se que o nível de maturidade permaneceu, mesmo com pequenas mudanças nos subsistemas estrutural e cognitivo.

4.1.12 Análise do Estudo de Caso 12

Este é o oitavo caso apresentado no trabalho de Souza (2000) e o último caso detalhado analisado. Trata-se da implantação do pacote nacional Logix, em fases, na empresa Melhoramentos Papéis. Mostra como o ERP foi usado para unificar sistemas e cultura em uma empresa criada a partir da união de outras duas.

A ações e comportamentos relacionados aos subsistemas estrutural e cognitivo da organização apresentada neste caso são mostrados no Quadro 4.12.

Quadro 4.12 - Análise de subsistemas do estudo de caso 12

Itens	Elementos do caso
Ações Subsistema Estrutural	<i>Não identificado</i>
Ações Subsistema Cognitivo	▪ Estímulo ao uso do sistema por plano de participação nos resultados
Comportamentos Subsistema Estrutural - Durante	▪ Atraso da implementação (por insegurança no uso do sistema e riscos com o faturamento) ▪ Faltaram funcionalidades no sistema
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Durante	▪ Envolvimento maior de usuários na segunda etapa ▪ Baixo envolvimento dos usuários na primeira etapa ▪ Dificuldade de se encontrar um consultor com bom conhecimento do pacote ▪ Pouco planejamento de implantação
Comportamentos Subsistema Estrutural - Após	▪ Unificação da informação da empresa ▪ Aumento da confiabilidade da informação ▪ Maior transparência das informações na empresa ▪ Eliminação da necessidade de digitação na contabilidade ▪ Redução do tempo de fechamento contábil ▪ Integração de atividades administrativas ▪ Informações disponibilizadas <i>on-line</i> ▪ Facilidade para obtenção de informações ▪ Eliminação de retrabalho ▪ Melhorias de desempenho na área de logística ▪ Redução dos níveis de estoque de matéria prima ▪ Melhora do controle interno de procedimentos ▪ Pouca flexibilidade para novos desenvolvimentos ▪ Falta de relatórios gerenciais ▪ Uso de planilhas eletrônicas em paralelo ao sistema
Comportamentos Subsistema Cognitivo - Após	▪ Unificação das duas culturas existentes na empresa ▪ Entendimento da importância da entrada correta de dados e muitos erros foram corrigidos ▪ Usuários não sabiam usar o sistema no início da operação ▪ Resistência à mudança foi maior na primeira etapa do que na segunda

Da mesma forma que no Estudo de Caso 11, o ambiente e o tempo não apareceram claramente como determinantes no processo de implantação. No entanto, em oposição ao caso anterior, neste ficou evidente a diferença que subsistemas distintos fazem no comportamento do sistema. Uma das necessidades de implantação do ERP foi que a empresa estava com sistemas legados de duas empresas distintas, ou seja, seu subsistema estrutural estava dividido em configurações diferentes. Isto também acontecia com o subsistema cognitivo, pois a cultura da empresa não era unificada. A empresa necessitou, então, alterar seus subsistemas estrutural (processo) e cognitivo (cultura), para gerar um comportamento único, proveniente de processo e cultura integrados.

A implantação do sistema, segundo mostrado pelo autor, gerou resultados diferenciados dentro do próprio sistema organizacional. Em algumas áreas percebeu-se melhor desempenho e em outras não. Como não há citação do autor de melhoria de competitividade geral da organização ou grandes mudanças estruturais-cognitivas, considera-se que o atrator não alterou seu posicionamento. Não houve mudança no nível de complexidade, e conseqüentemente no conjunto de respostas possíveis. No entanto, pode-se dizer que houve deslocamento da área de comportamento da organização dentro do atrator porque houve mudanças estruturais e cognitivas que geraram sutil mudança de comportamento (desempenho, flexibilidade, aprendizado, entre outros).

Devido às características dessas mudanças, pode-se afirmar que houve mudança operacional. Um pequeno aprendizado também pode ser citado, pois houve diferenças no comportamento cognitivo dos funcionários entre a primeira e a segunda fase de implantação.

Nenhuma crise foi citada pelo autor, que poderia levar à conclusão de um limite de complexidade. No entanto, com ocorreu em outros casos, pode-se dizer que o sistema entrava neste limite, por estar operando com dois subsistemas estruturais-cognitivos distintos. Com o tempo, esta configuração certamente levaria ao limite de complexidade. Parece, então, que a organização se antecipou a este limite, iniciando a implantação do ERP – e integração dos subsistemas – antes da crise.

Com relação à transição, a fase de *potencial* ocorreu com a necessidade de se integrar os sistemas de informação e as culturas organizacionais. A *vulnerabilidade* não pode ser completamente percebida porque não foi citado investimentos no novo subsistema cognitivo durante o processo de implantação, com baixa participação dos usuários. É provável que grande parte dele tenha permanecido na configuração antiga. A fase de *incerteza* certamente ocorreu, pelo fato de ter ocorrido resistência e dificuldade no uso do sistema, após sua implantação. É provável que na fase de *teste*, a inovação tenha ocorrido parcialmente, pois se citou que não houve melhorias em alguns departamentos. Assim, parece possível que apenas parte do sistema alcance os novos subsistemas estrutural e cognitivo plenamente.

Quando a empresa surgiu da união de duas diferentes, com configurações estrutural-cognitivas distintas, é provável que não tenha permanecido no mesmo nível de maturidade que os dois sistemas de origem isolados. A mudança na configuração destes subsistemas levou à necessidade de se reiniciar um ciclo de maturidade, a ser adquirido, agora, com os dois sistemas unidos. A implantação do ERP, como agente desta união pareceu ser, então, um primeiro passo para aquisição desta maturidade.

4.1.13 Análise sintetizada dos demais casos

Na seção anterior apresentou-se uma interpretação detalhada de doze casos à luz do modelo proposto de mudança organizacional. Outro dezessete casos também fizeram parte do estudo deste trabalho, mas, ou não apresentam o nível de detalhamento necessário para responder às perguntas, ou são trabalhos que apresentam resultados consolidados de mais de um caso de implantação de ERP.

Para estes dezessete casos, é realizada uma análise sintetizada dos seus elementos estruturais e cognitivos. Para que seja possível ilustrar tais casos a partir do modelo de mudança proposto, serão respondidas as perguntas relacionadas aos subsistemas utilizadas na seção anterior nos casos detalhados:

1. Quais ações foram realizadas sobre o subsistema estrutural?
2. Quais ações foram realizadas sobre o subsistema cognitivo?
3. Quais comportamentos surgiram durante o processo de implantação no subsistema estrutural?
4. Quais comportamentos surgiram durante o processo de implantação no subsistema cognitivo?
5. Quais comportamentos surgiram após o processo de implantação no subsistema estrutural?
6. Quais comportamentos surgiram após o processo de implantação no subsistema cognitivo?

Da mesma forma que na seção anterior, as respostas a tais perguntas, para cada um dos casos, são apresentadas em forma de tabela. Desta vez, todos os casos estão consolidados no Quadro 4.13.

Quadro 4.13 - Resultado da análise sintetizada de subsistemas

Caso	Ações Subsistema Estrutural	Ações Subsistema Cognitivo	Comportamentos Subsistema Estrutural - Durante	Comportamentos Subsistema Cognitivo - Durante	Comportamentos Subsistema Estrutural - Após	Comportamentos Subsistema Cognitivo - Após
Barker & Frolick (2003)	Demissão de funcionários (por problemas no projeto)		Excesso de esforço da equipe de TI para a implementação	- Equipe de TI limitada e inexperiente - Problemas de comunicação da alta gerência com TI - Funcionários com pouco conhecimento de negócio envolvidos no projeto - Frustração dos funcionários envolvidos pelo excesso de expectativa sobre eles - Falta de reconhecimento dos envolvidos no projeto - Problemas de comunicação entre a equipe de implementação e usuários		Resistência à mudança
Cowan & Eder (2003)	- Demissão de funcionários da equipe de TI (para redução de custos) - Mudanças do escopo do projeto durante a implementação		Estouro de orçamento		- Melhoria da performance do processo de vendas - Reduziu-se retrabalho - Redução do tempo de fechamento da contabilidade - Processos de negócio padronizados	
Dávalos & Mülbert (2002)	Adequação dos processos da organização ao sistema			Problemas de comunicação (novos processos de gestão não comunicados)	- Unificação da base de dados - Redução de retrabalho - Aumento da confiabilidade da informação - Facilidade de acesso às informações - Diminuição da carga de atividades - Redução do tempo total de andamento dos processos	- Maior interação entre as áreas - Resistência à mudança por parte de alguns usuários - Insegurança dos usuários (e conseqüente morosidade nas atividades)
Dias et al. (2003)	Realocação de pessoas entre áreas		Problemas com os dados no início da operação do sistema		- Consultas on-line de posições do estoque - Maior controle, qualidade e integridade das informações - Atendimento mais ágil - Automatização do processo de requisição de compra	- Agilização do processo de tomada de decisão - Maior responsabilidade com a qualidade da informação fornecida ao sistema

Caso	Ações Subsistema Estrutural	Ações Subsistema Cognitivo	Comportamentos Subsistema Estrutural - Durante	Comportamentos Subsistema Cognitivo - Durante	Comportamentos Subsistema Estrutural - Após	Comportamentos Subsistema Cognitivo - Após
						Despreparo de pessoal para utilização de algumas funcionalidades
Hirt & Swanson (1999)		- Análise dos processos x funcionalidades do ERP - Encorajamento de os usuários ajudarem uns aos outros - Sem investimento em educação e treinamento	- Implantação no tempo planejado - Implantação abaixo do orçamento		Operações mais eficientes	- Crescente cooperação entre as pessoas de diferentes departamentos - Usuários achavam o sistema difícil de entender
Jesus & Salles (2002)	- Cortes de pessoal - A área de TI sofreu mudanças (para se compatibilizar com a gestão de negócios baseada em processos)	Funcionários receberam treinamentos para adaptação ao novo cenário organizacional			- Mudança dos sistemas operacionais e infra-estrutura de rede de toda a empresa - Integração dos processos administrativos - Facilidade de acesso à informação	- Deteção e solução de problemas com maior rapidez - Agilização da tomada de decisão - Agilização da solução de problemas - Criação de um ambiente que estimula a participação nas decisões estratégicas da empresa
Lima et al. (2005)	Processos da empresa assumiram o padrão do sistema como sendo uma “melhor prática”	Modelagem dos processos existentes		Ampla participação dos executivos	- Ganho de eficiência nos processos - Automatização de tarefas - Redução de tempo de fechamento fiscal/contábil - Melhorias de qualidade da informação de custos e contabilização - Sem retornos financeiros	Transformação do conhecimento tácito sobre o processo em conhecimento explícito
Mendes & Escrivão Filho (2002)			Perda de foco resultando em estouro no custo e no prazo de implantação		- Redução no tempo de processamento das informações - Obtenção das informações em tempo real - Agilidade nas tarefas da empresa - Integração entre as diversas áreas da empresa - Adoção de um único sistema em toda a empresa - Controle e integridade das informações - Eliminação da redundância dos dados	- Otimização da comunicação - Maior comprometimento e responsabilidade do funcionário com a informação - Melhoria do nível técnico dos funcionários em informática - Resistência dos funcionários - Insegurança dos

Caso	Ações Subsistema Estrutural	Ações Subsistema Cognitivo	Comportamentos Subsistema Estrutural - Durante	Comportamentos Subsistema Cognitivo - Durante	Comportamentos Subsistema Estrutural - Após	Comportamentos Subsistema Cognitivo - Após
					▪ Redução do fluxo de papéis ▪ Diminuição no retrabalho ▪ Melhoria no desempenho da empresa ▪ Centralização das atividades administrativas ▪ Tomada de decisões com informações obtidas em tempo real ▪ Redução de custos por meio da redução de mão-de-obra e de horas extras ▪ Racionalização de recursos ▪ Melhor confiabilidade das informações	funcionários em relação ao manuseio e à utilização do sistema ▪ Funcionários sem qualificação técnica para dar suporte e utilizar o sistema ▪ Falta de confiabilidade nas informações extraídas do sistema
Oliveira & Ramos (2002)			▪ Tempo gasto além do esperado	▪ Mudança de estratégia da implantação ▪ Falta de experiência da equipe de implantação ▪ Falta de envolvimento dos funcionários ▪ Falta de cultura tecnológica da empresa ▪ Presença de sentimentos como acomodação, medo ▪ Falta de apoio da alta gerência ▪ Falta de comunicação sobre os problemas que ocorriam durante o processo	▪ Substituição de um ambiente de sistemas de informação fragmentado por um integrado ▪ Sem mudanças nos processos ▪ Mais custos de manutenção em TI	▪ Percepção de tarefas mais demoradas ▪ Resistência dos usuários
Ozaki & Vidal (2003)	▪ Substituição da equipe de implementação durante o projeto ▪ Redução no quadro de funcionários ▪ Houve reformulação dos processos		▪ Necessidade de horas extras para cumprir projeto no prazo ▪ Sistema começou a ser utilizado com muitos problemas	▪ Baixa qualidade da equipe de implementação ▪ Dependência muito forte do fornecedor	▪ Redução do tempo de consolidação de dados das filiais ▪ Diminuição do tempo de desenvolvimento de novas funcionalidades ▪ Redução do tempo para fechamento contábil ▪ Necessidade constante de manutenção e aprimoramento ▪ Sobrecarga de funções por parte dos usuários ▪ Incorporação rápida das práticas de negócio mais modernas	▪ Democratização do conhecimento ▪ Falta de capacitação dos funcionários

Caso	Ações Subsistema Estrutural	Ações Subsistema Cognitivo	Comportamentos Subsistema Estrutural - Durante	Comportamentos Subsistema Cognitivo - Durante	Comportamentos Subsistema Estrutural - Após	Comportamentos Subsistema Cognitivo - Após
Paper & Tingey (2003)	Demissão de executivos pelo insucesso do projeto	Os processos não foram redesenhados	- Melhores práticas do software não atendiam a necessidade do negócio - Implementação cancelada – retornou-se aos sistemas legados	- Funcionários não consultados durante a implantação - Não houve suporte da gerência para adaptação dos processos	- Sistemas legados continuam sendo utilizados - Não houve integração de processos - Esforço dos funcionários dobrou (uso de dois sistemas, o ERP e o legado)	- Grande curva de aprendizado - Usuários achavam ERP não amigável - Diminuição da moral dos funcionários - Resistência à mudança acentuada
Ramos & Miranda (2003)		- Investimento em reuniões para informar a esclarecer a respeito do ERP - Usuários afetados foram informados das metas a serem cumpridas		- Forte apoio da alta gerência - Apoio declarado dos funcionários	- Alteração da infra-estrutura de TI - Operações foram integradas - Processos foram facilitados - Melhor eficiência da empresa	- Decisões tomadas com maior agilidade - Sem resistência à mudança - Mudança de ‘dono da informação’ para ‘responsável pela informação’
Salazar & Soares (2005)	- Adaptaram-se processos ao modelo proposto pelo ERP - Houve mudança na hierarquia - Aumento do quadro de funcionários	- Estímulo ao crescimento profissional dos funcionários - Investimento em treinamentos			- Base única de dados integrados - Melhorias no planejamento - Controle passou a ser realizado com riqueza maior de informações - Não houve acúmulo de funções e cargos - Informações sintetizadas e de fácil acesso - Padronização dos processos de trabalho - Melhoria da qualidade da informação - Automatização de procedimentos - Maior integração dos processos - Mudanças na infra-estrutura de TI - Atividades mais ágeis	- Crescimento na autonomia de cada colaborador - Melhor comunicação entre departamentos - Maior percepção do valor da informação - Aumento da responsabilidade pela informação - Visão macro do processo - Maior compreensão dos objetivos organizacionais
Santos et al. (sd)		- Implementação executada sem mapeamento dos processos finalizados - Foco do treinamento	Prazo de implantação cumprido	Rotatividade de pessoal (prejudicando esforços de treinamento)	- Informação centralizada - Redução do custo de atividades - Padronização dos processos - Acesso rápido à informação - Aumento da produtividade	- Planejamentos passaram a ser realistas e eficientes - Maior visibilidade da demanda (em razão dos

Caso	Ações Subsistema Estrutural	Ações Subsistema Cognitivo	Comportamentos Subsistema Estrutural - Durante	Comportamentos Subsistema Cognitivo - Durante	Comportamentos Subsistema Estrutural - Após	Comportamentos Subsistema Cognitivo - Após
		foi na ferramenta e não no processo			▪ Menor prazo de atendimento a serviços ▪ Aumento da flexibilidade ▪ Integração e controle ▪ Indicadores de performance bem definidos ▪ Melhor monitoramento de indicadores de performance ▪ Melhora na eficiência operacional ▪ Aumento do faturamento da empresa ▪ Melhora na satisfação dos clientes	melhores planejamentos) ▪ Maior alinhamento entre operações e objetivos do negócio ▪ Resistência à implantação ▪ Integração entre áreas
Souza (2000) – sétimo caso		▪ Realização de reuniões contínuas de esclarecimento	▪ Pequeno atraso por riscos percebidos nos testes ▪ Algumas funcionalidades necessárias não foram implementadas	▪ Usuários-chave participaram parcialmente dos processos de parametrização e customização ▪ Bom conhecimento da equipe nos processos de negócio ▪ Consultoria não estava bem preparada	▪ Integração dos sistemas ▪ Eliminação de redigitação ▪ Transparência dos dados ▪ Menor necessidade de folga no estoque ▪ Melhor relacionamento com o cliente ▪ Alguns controles por planilha ainda foram mantidos ▪ Deficiências nos relatórios gerenciais	▪ Baixa resistência à mudança ▪ Pacote complexo e conseqüente dependência dos usuários em relação à área de informática
Zanquetto Filho et al. (2003)	▪ Redução de pessoal	▪ Existência de equipe responsável pelo gerenciamento da mudança ▪ Áreas informadas do impacto do sistema em suas funções		▪ Projeto era visto como um projeto da empresa, e não da área de informática ▪ Pouco conhecimento do ERP, por parte da consultoria e da empresa	▪ Unificação da empresa ▪ Atividades executadas com maior rapidez e qualidade ▪ Melhor acesso à informação ▪ Informação centralizada	▪ Modernização da gestão ▪ Mudança nas rotinas de trabalho
Voordijk et al. (2003)	▪ Software foi adaptado aos processos da unidade	▪ Pouco treinamento e instrução		▪ Baixa Participação de usuários ▪ Aspectos dos processos existentes dificultaram a mudança	▪ Integração de funções de TI localizadas	▪ Papel do TI se tornou mais relevante dentro da organização ▪ Resistência a mudança pelos usuários

4.2 Interpretação dos Dados

Uma vez analisados os estudos de caso e tendo-se identificado suas semelhanças com o modelo proposto, esta seção constitui a quarta etapa da pesquisa, em que se busca a identificação das contribuições do modelo para entendimento desta realidade, ou seja, de como o modelo contribui para o entendimento das mudanças originadas pela implantação do sistema ERP.

Com os dados coletados nos estudos de caso, é possível interpretar a implantação dos sistemas ERP, à luz do modelo de mudança proposto, analisando-se os subsistemas e seus elementos, e as dinâmicas de mudança e evolução geradas. Como visto, para a primeira forma de análise, com foco os subsistemas estrutural e cognitivo, têm-se os dados para os vinte e nove casos. Na segunda forma de análise, a interpretação é restrita aos doze casos mais detalhados, verificando-se aspectos das dinâmicas de mudança e evolução do processo de implantação.

A seguir, na primeira subseção, os dados dos subsistemas são classificados e analisados. Após, as dinâmicas de mudança dos casos são analisadas em conjunto e, por fim, são realizadas as considerações sobre a contribuição do modelo para o entendimento da implantação de sistemas ERP, que corresponde ao cumprimento do terceiro objetivo deste trabalho.

4.2.1 Os subsistemas estrutural e cognitivo e a relação de seus elementos

Para analisar os aspectos relacionados aos subsistemas estrutural e cognitivo e identificar a contribuição do modelo nestas definições, procurou-se verificar se existe alguma relação:

- Entre as ações realizadas nos subsistemas e os comportamentos obtidos durante e após a implantação;
- E entre os comportamentos obtidos durante a implantação e os comportamentos após a implantação.

Sabe-se que uma análise estatística de correlação de variáveis auxiliaria de forma significativa. No entanto, além de o volume de casos ser pequeno para que se possa obter bons resultados, muitas das informações não são providas em todos os casos, dificultando a inferência de correlação entre variáveis. Por isso, optou-se pela análise qualitativa.

Para realizar tal análise, os elementos de ação e comportamento identificados em cada estudo de caso foram enquadrados em grupos. Estes grupos representam, de forma mais geral,

o elemento específico encontrado no estudo de caso, para que fosse possível identificar padrões de ocorrência dos grupos nos casos. Para isso, então, verificou-se caso a caso, se algum elemento de cada grupo ocorria ou não.

O julgamento do enquadramento dos itens foi realizado de acordo com as definições dos grupos, conforme mostrado a seguir:

1. Ações do Subsistema Estrutural

- a. Alteração de Processos: são agrupados aqui todos os itens relacionados a alterações nos processos da organização, em decorrência da implantação do sistema. Foi classificado como ação porque, pela descrição dos casos, é uma decisão das pessoas envolvidas em alterar o processo ou não;
- b. Redução de Pessoal: engloba os itens relacionados à redução de equipe;
- c. Mudança em Estrutura de Equipes: engloba os itens que não falam nem de redução de equipe, nem de aumento, apenas mudança na sua estrutura;
- d. Mudança de Escopo: agrupa itens relacionados à mudança no escopo do sistema integrado sendo implementado. Foi classificado como ação porque é realizado por uma decisão das pessoas envolvidas;

2. Ações do Subsistema Cognitivo

- a. Conhecimento em Processos: são os itens que falam de investimentos realizados em termos de análise, modelagem, simulação e prototipação dos processos da organização, novos ou antigos, durante o processo de implantação;
- b. Investimento em Recursos Humanos: trata de todos os itens que interferem em recursos humanos como treinamentos, apoio da gerência, planos de motivação, entre outros;

3. Comportamento do Subsistema Estrutural – Durante a Implantação

- a. Atraso: considera itens que indicam atraso no plano de implantação;
- b. Estouro no orçamento: considera itens que indicam estouro no orçamento da implantação;
- c. Problemas Funcionais: engloba todos os itens que indicam problemas nas funcionalidades do sistema implantando, como a manutenção de sistemas antigos, necessidades não atendidas, etc.;
- d. Excesso de Esforço: considera as citações de que houve excesso de trabalho durante a implantação;

4. Comportamento do Subsistema Cognitivo – Durante a Implantação

- a. Planejamento: engloba todo tipo de percepção de que havia problemas de planejamento no projeto. Como, por exemplo, planejamento e acompanhamento inadequados, dificuldade de manutenção do plano de implantação, projeto mais complexo que o esperado, entre outros;
 - b. Comunicação: neste grupo estão os itens relacionados a problemas de comunicação durante a implantação do sistema integrado;
 - c. Relacionamento Interpessoal: engloba os itens que tratam de relacionamentos entre as pessoas envolvidas no projeto. Aqui foram enquadrados comprometimento, relacionamento com fornecedor, conflitos, entre outros;
 - d. Envolvimento dos Usuários: normalmente este item aparece bastante explícito nos casos estudados, porque diz respeito ao envolvimento de usuários-chave do sistema na condução do projeto;
 - e. Habilidade em Condução de Projetos: sentiu-se necessidade deste grupo para representar problemas relacionados à condução do projeto, que não se encaixam no item de Planejamento. Como, por exemplo, falta de experiência e falta de conhecimento;
5. Comportamento do Subsistema Estrutural – Após a Implantação
- a. Melhoria Tecnológica: um item citado nos estudos de caso foi enquadrado como Melhoria Tecnológica quando disse respeito à tecnologia ou ao desempenho e funcionalidades do sistema implantado. São exemplos: mudança na arquitetura de TI, ausência de relatórios gerenciais e interface problemática;
 - b. Melhoria de Processos Produtivos: muitos dos benefícios citados nos casos se enquadram neste grupo porque aqui estão mudanças em processos em geral, como agilidade, flexibilidade, melhorias da informação, considerações sobre estoques, contabilidade, e afins;
 - c. Melhoria de Processos de Trabalho: foram classificados neste grupo melhorias de processos de trabalho que dizem respeito à automatização, facilitação ou agilização de tarefas. Difere do item “Características de Trabalho”, do subsistema cognitivo, que está mais relacionado a mudanças qualitativas nas rotinas de trabalho, ou seja, na forma ou propósito em que é executado;
6. Comportamento do Subsistema Cognitivo – Após a Implantação
- a. Problemas com usuários: este grupo considera todo tipo de problemas que os usuários tenham sofrido com o uso no sistema, desde dificuldades, até resistências e inseguranças;

- b. Características de Trabalho: engloba itens que indicam mudanças na natureza do trabalho, como novo papel estratégico ou uma nova forma de se trabalhar. Os itens relacionados à agilização, automatização ou facilitação de tarefas, mais relacionados à performance, foram enquadrados em “Melhoria de Processos de Trabalho”;
- c. Melhorias no Processo de Gestão: são os itens que mostram que o processo decisório e de gestão adquiriu novos componentes, como mais agilidade, confiabilidade, visibilidade de demanda, entre outros;
- d. Relacionamento Interpessoal: este grupo contempla os itens que indicaram emergência de comportamento de relacionamento entre os funcionários após a implantação do sistema. Por exemplo, maior integração e comunicação entre áreas;
- e. Alteração de Modelos Mentais: engloba todas as citações de alterações na forma de como os funcionários passaram a ver a organização e a informação; novos conhecimentos, responsabilidades, entendimentos e valores;
- f. Motivação: contempla itens que tratam explicitamente de motivação de funcionários após a implantação do sistema;

O Apêndice C mostra como cada elemento dos estudos de caso foi enquadrado nestes grupos e o Apêndice D mostra em detalhes a classificação de ocorrência dos grupos para cada estudo de caso.

Para que se identifiquem as relações entre ações e comportamentos, é necessário analisar as formas em que alguns elementos ocorrem em relação aos demais. Para isto, determinou-se um grupo de comportamentos após a implementação que apareceram como relevantes no conjunto de casos. O critério para isto foi que o elemento deveria ocorrer ou não ocorrer em pelo menos um quarto dos casos, ou seja, em pelo menos sete casos. Para cada um destes elementos, verificaram-se as relações de correspondência entre ele e ações e comportamentos dos subsistemas estrutural e cognitivo dentre todos os casos analisados. Para isto, consideraram-se somente ações e comportamentos que ocorreram ou não ocorreram em metade ou mais dos casos para o grupo em verificação.

Por exemplo, dentre 23 casos que obtiveram melhorias nos processos produtivos (grupo “Melhoria de Processos Produtivos” igual a SIM), identificou-se que 13 realizaram investimentos em recursos humanos (grupo “Investimento em recursos humanos” igual a SIM), 13 tiveram problemas com usuários (grupo “Problemas com usuários” igual a SIM), 15 perceberam alterações dos modelos mentais (elemento “Alteração de Modelos Mentais” igual

a SIM). O fato de o grupo ser igual a SIM significa que o caso possui descrição explícita de que um elemento deste grupo ocorreu durante a implantação. Os demais comportamentos relacionados não foram considerados, por terem ocorrido menos de onze vezes dentro deste grupo de 23 casos. São exemplos destes casos “Conhecimento em Processos”, que ocorreu em 7 casos, “Redução de Pessoal”, que ocorreu em 8, e “Estouro no Orçamento”, que ocorreu em 4 dos 23 casos.

A intenção desta análise é identificar se há alguma indicação de que as ações e comportamentos dos subsistemas estrutural e cognitivo podem levar a outros comportamentos. Não é intenção deste estudo listar melhores práticas de implantação de sistemas ERP, nem concluir sobre o que se deve ser feito para obter sucesso ou não na implantação. O objetivo é tão somente identificar se há esta tendência em ações e comportamentos dos subsistemas serem agentes de emergência de outros comportamentos, segundo a classificação proposta pelo modelo, para contribuir no entendimento deste processo.

Vale lembrar que as organizações, como sistemas complexos, não possuem relações de causa e efeito definidas e evidentes. É grande o número de variáveis e é extremamente complexo verificar todas as inter-relações possíveis para que se possa analisar que tipo de ação provoca que tipo de resultado. As ações no sistema podem gerar efeitos inesperados, porque são inúmeros os ciclos de *feedback* que nele atuam.

O ponto de partida da análise está no fato de que a própria implantação do sistema integrado de gestão da produção é uma ação sobre os subsistemas estrutural e cognitivo. Desta ação, perceberam-se, nos casos, algumas tendências de emergência de comportamentos após a implantação (Figura 4.2). Dos 29 casos estudados, do ponto de vista estrutural:

- 23 afirmaram terem ocorrido melhorias nos processos produtivos;
- 12 afirmaram terem ocorrido melhorias nos processos de trabalho; e
- 7 não obtiveram melhorias tecnológicas.

Do ponto de vista de emergência de comportamentos cognitivos, percebeu-se que, dos 29 casos:

- 19 enfrentaram problemas com usuários;
- 7 perceberam alterações nas características de trabalho;
- 10 obtiveram melhorias nos processos de gestão;
- 15 relataram mudanças nos modelos mentais; e
- 8 relataram melhorias no relacionamento interpessoal;

Durante a implantação, dos 29 casos, verificou-se, também, que 10 enfrentaram problemas com habilidades para conduzir projetos, 9 tiveram problemas de relacionamento interpessoal e 7 tiveram problemas de planejamento durante o processo de implantação. Estes são outros elementos, ou comportamentos, que podem ter influenciado nos comportamentos descritos após a implantação. Esta já é uma evidência de que a organização atua sobre os subsistemas estrutural e cognitivo, e o sistema faz emergir comportamento desta ação.

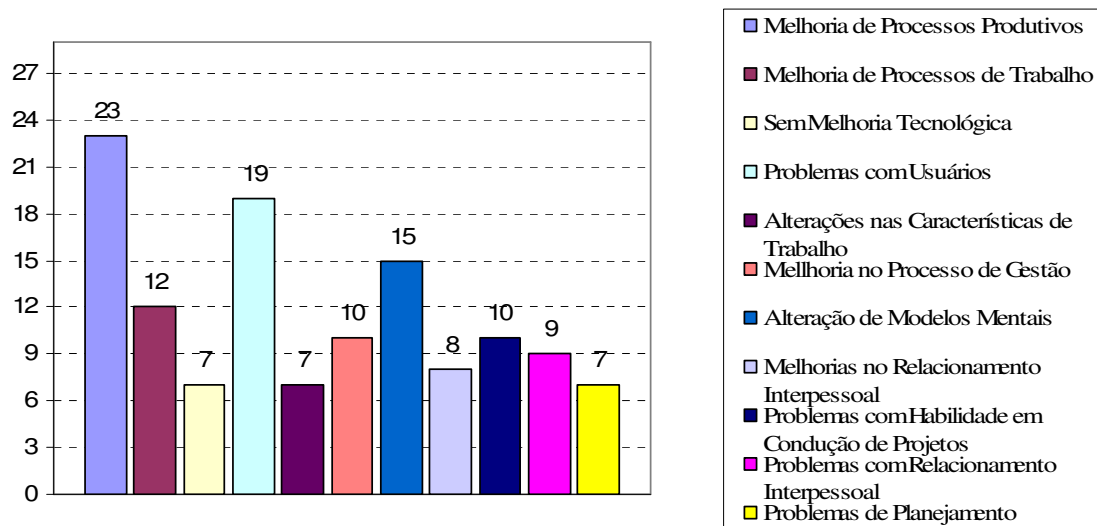


Figura 4.2 - Gráfico de ocorrências relevantes nos estudos de caso

Para identificar se existe relação entre ações e comportamentos estruturais e cognitivos, parte-se dos comportamentos estruturais obtidos após a implantação. Para os 23 casos em que ocorreu Melhoria de Processos Produtivos, identificaram-se como relevantes, segundo os critérios adotados (Figura 4.3), que:

- 57% dos casos realizaram Investimento em Recursos Humanos;
- 57% dos casos apresentaram Problemas com Usuários;
- 65% dos casos apresentaram Alteração dos Modelos Mentais;

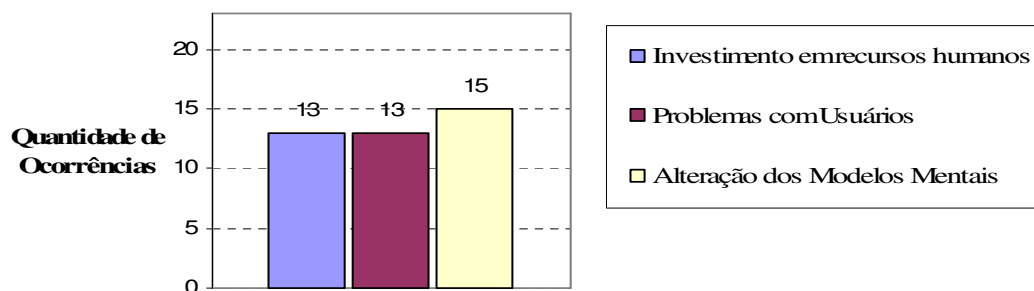


Figura 4.3 - Gráfico das ocorrências em relação à Melhoria de Processos Produtivos

Chamou atenção, também o fato de que, dos 3 casos que não relataram Melhoria dos Processos Produtivos, 100% enfrentou Problemas de Relacionamento Interpessoal durante o projeto e Problemas com os Usuários após a implantação. Para os 12 casos que apresentaram Melhoria dos Processos de Trabalho (Figura 4.4) identificou-se que:

- 55% dos casos realizaram Investimento em Recursos Humanos;
- 91% dos casos apresentaram, em conjunto, Melhoria dos Processos Produtivos;

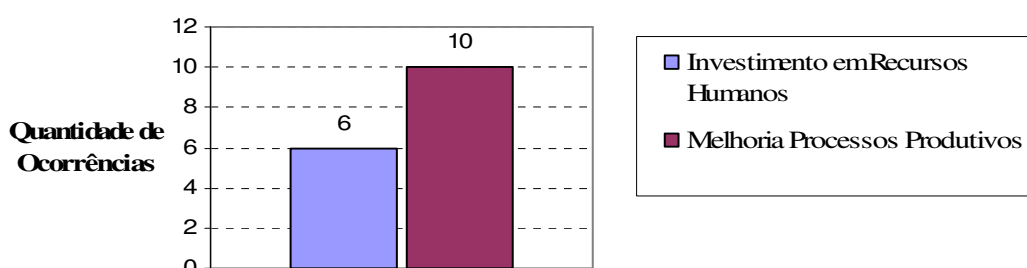


Figura 4.4 - Gráfico das ocorrências em relação à Melhoria de Processos de Trabalho

Observando-se os resultados dos casos que não obtiveram Melhoria dos Processos de Trabalho, verificou-se que 100% dos casos enfrentaram Problemas com Usuários. Para os 7 casos em que não se percebeu Melhoria Tecnológica, verificou-se que (Figura 4.5):

- 57% também atrasaram o projeto;
- 71% obtiveram Melhoria dos Processos Produtivos, mesmo sem a melhoria tecnológica;
- 86% enfrentaram problemas com usuários;
- 57% conseguiram alterar os modelos mentais após a implantação; e
- 57% realizaram investimentos em recursos humanos;

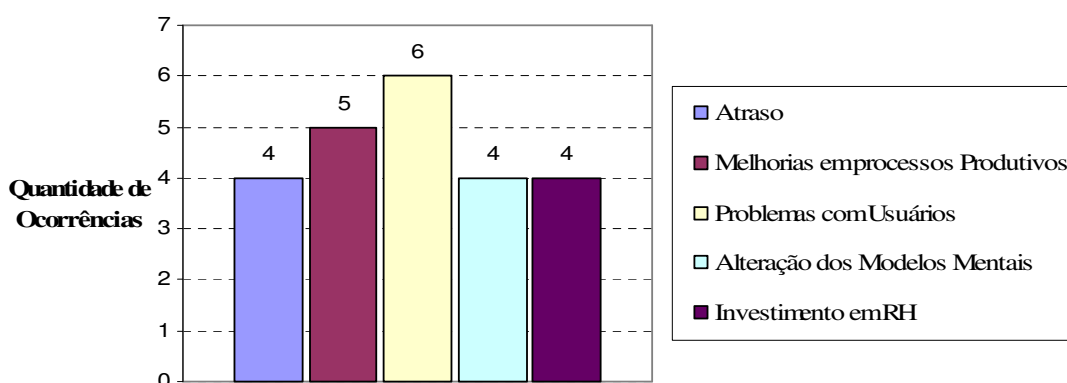


Figura 4.5 - Gráfico das ocorrências em relação à não ocorrência de Melhoria Tecnológica

Verificando-se os comportamentos cognitivos obtidos após a implementação e detendo-se nos elementos considerados mais significantes, verificou-se que dos 19 casos que apresentaram Problemas com Usuários, 68% obtiveram, mesmo assim, Melhoria dos Processos Produtivos. Chamou atenção o fato de que, dos 3 casos que afirmaram não terem sofrido Problemas com Usuários (Figura 4.6):

- 100% dos casos investiram em recursos humanos;
- 67% perceberam bom relacionamento interpessoal durante o projeto;
- 100% alcançaram melhoria de processos produtivos;
- 100% alcançaram melhoria dos processos de gestão;
- 67% perceberam melhorias nos processos de trabalho;

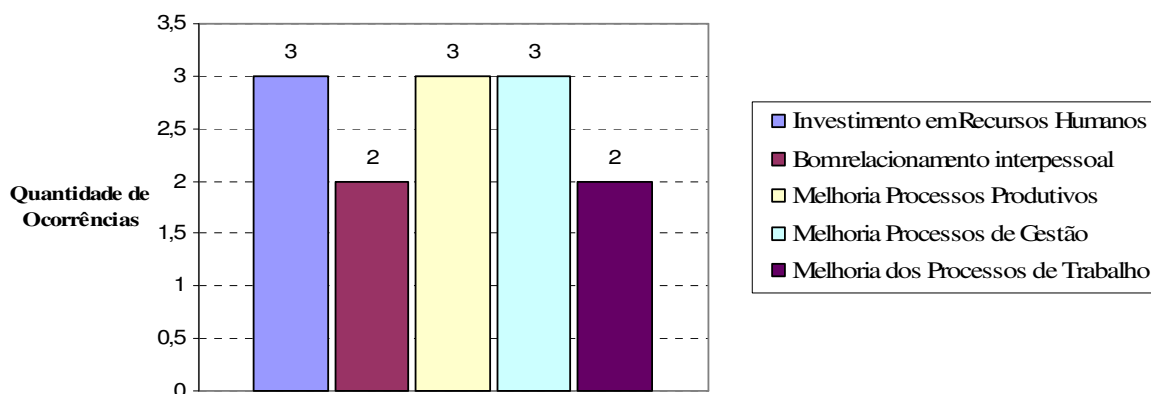


Figura 4.6 - Gráfico das ocorrências em relação à não ocorrência de Problemas com Usuários

Dos 10 casos que apresentaram Melhoria dos Processos de Gestão (Figura 4.7):

- 60% investiram em recursos humanos;
- 80% obtiveram melhoria de processos produtivos;
- 50% obtiveram melhoria dos processos de trabalho;

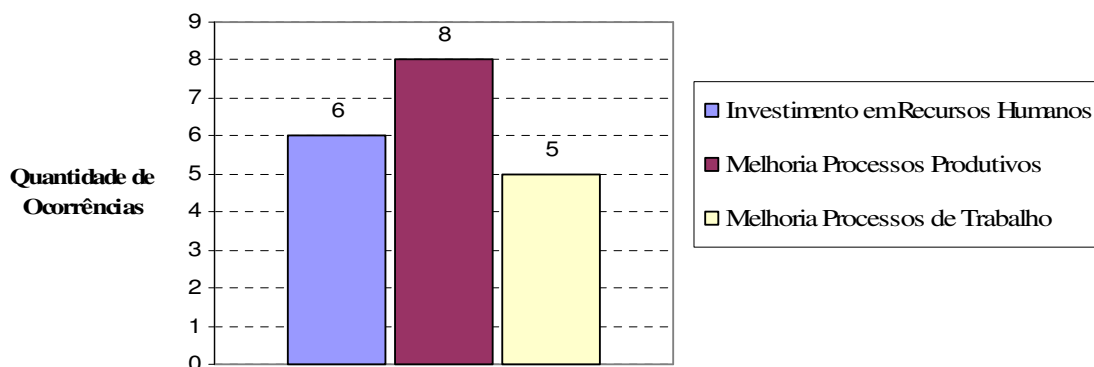


Figura 4.7 - Gráfico das ocorrências em relação à Melhoria dos Processos de Gestão

Dos 8 casos que apresentaram Melhoria de Relacionamentos Interpessoais, 100% alcançaram, também, Melhoria dos Processos Produtivos. Além disto (Figura 4.8):

- 50% investiram em recursos humanos;
- 50% obtiveram melhorias em processos de trabalho;
- 63% enfrentaram problemas com usuários;
- 63% obtiveram alterações positivas nos modelos mentais;
- 50% alcançaram redução de custos;

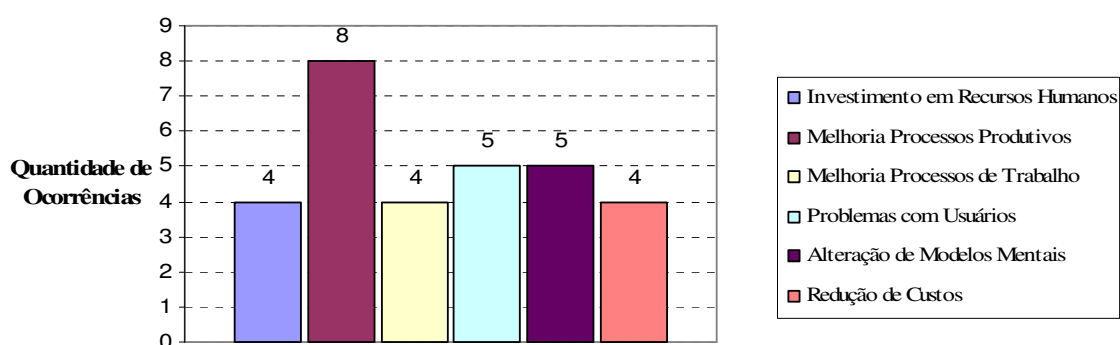


Figura 4.8 - Gráfico das ocorrências em relação à Melhoria de Relacionamentos Interpessoais

Da mesma forma que no grupo anterior, dos 15 casos que apresentaram Alteração de Modelos Mentais, 100% alcançaram, também, Melhoria dos Processos Produtivos. Verificou-se, também, que (Figura 4.9):

- 67% investiram em recursos humanos;
- 60% enfrentaram problemas com os usuários;

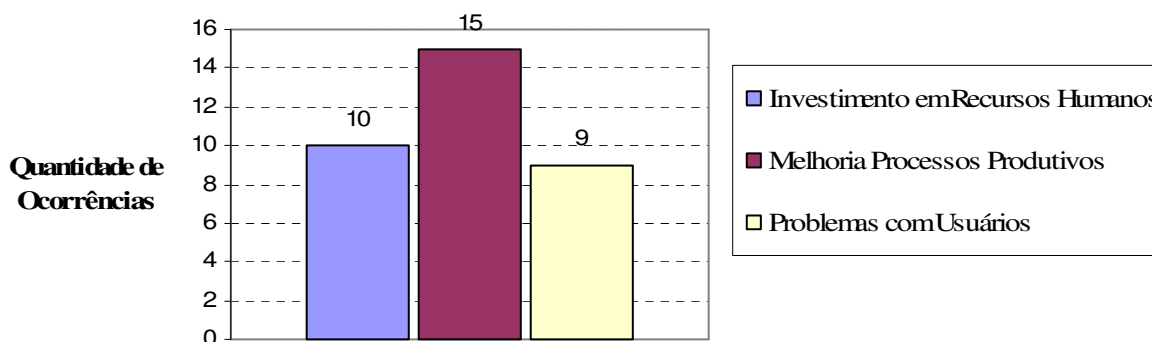


Figura 4.9 - Gráfico das ocorrências em relação à Alteração de Modelos Mentais

Para que conclusões mais gerais possam ser identificadas, o Quadro 4.14 e o Quadro 4.15 apresentam estas relações de forma consolidada. As linhas representam os comportamentos após a implantação. As colunas são as ações e comportamentos que apareceram associados aos primeiros. As células indicam o número de casos do comportamento da linha que também apresentaram a ação/comportamento da coluna.

Analisando estas relações, percebe-se que, primeiramente, os comportamentos estruturais após a implantação estão relacionados predominantemente a ações ou comportamentos cognitivos. Com exceção da Melhoria dos Processos Produtivos, somente o Atraso apresentou-se como comportamento estrutural associado relevante.

Da mesma forma, os comportamentos cognitivos após a implantação, em sua maioria, estão relacionados a ações ou comportamentos cognitivos. Com exceção da Melhoria dos Processos Produtivos, somente Melhoria dos Processos de Trabalho e Redução de Custos foram citados como comportamentos estruturais associados. Estas duas constatações iniciais mostram a importância do subsistema cognitivo na implantação dos sistemas ERP. Estes dados mostram uma tendência a ter-se maior parte do comportamento emergente desta intervenção provindo do subsistema cognitivo.

Verificando-se, no detalhe, primeiramente os casos em que houve 100% de correspondência, percebe-se, no Quadro 4.14, que dos casos que não obtiveram Melhorias de Processos Produtivos, também se enfrentou problemas com Relacionamento Interpessoal. E, ainda, dos que não obtiveram Melhorias de Processos Produtivos e dos que não obtiveram Melhorias nos Processos de trabalho, todos enfrentaram Problemas com Usuários. Este resultado fornece mais uma indicação da significância do comportamento emergente do subsistema cognitivo, em reação à implantação do ERP. Estes resultados negativos estruturais mais significantes apresentaram 100% de relação com problemas cognitivos (relacionamento interpessoal e com usuários do sistema).

Quadro 4.14 - Consolidação das relações entre variáveis para os comportamentos do subsistema estrutural

Comportamentos Subsistema Estrutural Após Implantação		Cognitivo	Cognitivo	Estrutural		Cognitivo	
		<i>Investimento em Recursos Humanos</i>	<i>Problemas Relações Interpessoais</i>	<i>Atraso</i>	<i>Melhoria de Processos Produtivos</i>	<i>Problemas com Usuários</i>	<i>Alterações Modelos Mentais</i>
	<i>Melhoria de Processos Produtivos</i>	57%	-	-	-	57%	65%
	<i>Sem Melhoria de Processos Produtivos</i>	-	100%	-	-	100%	-
	<i>Melhoria de Processos de Trabalho</i>	55%	-	-	91%	-	-
	<i>Sem Melhoria de Processos de Trabalho</i>	-	-	-	-	100%	-
	<i>Sem Melhoria Tecnológica</i>	57%	-	57%	71%	88%	57%

Quadro 4.15 - Consolidação das relações entre variáveis para os comportamentos do subsistema cognitivo

Comportamentos Subsistema Cognitivo Após Implantação		Cognitivo	Cognitivo	Estrutural			Cognitivo		
		<i>Investimento em Recursos Humanos</i>	<i>Relacionam ento Interpessoal</i>	<i>Melhoria dos Processos Produtivos</i>	<i>Melhoria dos Processos de Trabalho</i>	<i>Redução de Custos</i>	<i>Melhoria dos Processos de Gestão</i>	<i>Problemas com Usuários</i>	<i>Alterações Modelos Mentais</i>
	<i>Problemas com Usuários</i>	-	-	68%	-	-	-	-	-
	<i>Sem Problemas com Usuários</i>	100%	67%	100%	67%	-	100%	-	-
	<i>Melhorias nos Processos de Gestão</i>	60%	-	80%	50%	-	-	-	-
	<i>Melhoria nos Relacionamentos Interpessoais</i>	50%	-	100%	50%	50%	-	63%	63%
	<i>Alteração dos Modelos Mentais</i>	67%	-	100%	-	-	-	60%	-

Em contrapartida, no Quadro 4.15, dos casos que não apresentaram Problemas com Usuários, todos investiram em recursos humanos, obtiveram Melhorias em Processos Produtivos e em Processos de Gestão. Ainda, a Melhoria dos Relacionamentos Interpessoais e a Alteração dos Modelos Mentais, estão 100% relacionadas à Melhoria em Processos Produtivos. Vale a pena citar, ainda que, dos casos que apresentaram Problemas com Usuários, não houve número significativo de relacionamentos com Investimento em Recursos Humanos (Quadro 4.15), ou seja, não se citou nos casos a realização destes investimentos. Estes dados podem complementar a interpretação anterior, indicando que o foco em ações e comportamentos do subsistema cognitivo (usuários, relacionamentos e modelos mentais) pode surtir efeitos positivos no subsistema estrutural (processos produtivos) e cognitivo (menos problemas com usuários).

Uma outra observação significativa foi que a Melhoria de Processos Produtivos ocorreu mesmo com Problemas com Usuários e ausência de Melhorias Tecnológicas (Quadro 4.14), o que pode ser uma indicação de que outras variáveis não conhecidas influenciam nos comportamentos emergentes da implantação, gerando resultados positivos, mesmo com comportamentos negativos. A Alteração dos Modelos Mentais é um outro comportamento emergente, que supostamente é benéfico à implantação, por possibilitar o estabelecimento do novo subsistema cognitivo, aparece, também, associado à não obtenção de Melhorias Tecnológicas (Quadro 4.14) e a Problemas com Usuários (Quadro 4.15).

Vale a pena citar, também, que a alta taxa de Melhorias em Processos Produtivos e Processos de Trabalho associada aos comportamentos cognitivos obtidos após a implantação (Quadro 4.15) pode ser uma indicação de que as alterações estruturais de processos produtivos e de trabalho podem ter gerado o sistema formal necessário para fazer emergir menos problemas com usuários, melhorias nos processos de gestão, nos relacionamentos interpessoais e alterações dos modelos mentais.

O contrário, no entanto, também pode ser verdade. Nesta análise não foi possível identificar a relação causal exata, mas no exemplo citado acima, os comportamentos de ausência de Problemas com Usuários, Melhorias nos Processos de Gestão, nos Relacionamentos Interpessoais e Alteração de Modelos Mentais podem ter influenciado o subsistema estrutural, através de sistemas informais, gerando Melhoria de Processos Produtivos e de Trabalho.

Alguns outros relacionamentos apareceram como significantes segundo o critério adotado para a análise, mas não parecem ter um relacionamento que gere algum tipo de contribuição. É, por exemplo, o caso do relacionamento entre não obtenção de Melhorias

Tecnológicas e Atrasos; não obtenção de Melhorias Tecnológicas e Investimento em Recursos Humanos; Melhoria nos Relacionamentos Interpessoais e Redução de Custos, entre outros.

Com esta breve análise, puderam-se verificar algumas conclusões do ponto de vista estrutural e funcional. Primeiramente, percebeu-se a importância do subsistema cognitivo no processo de implantação e a influência que a falta de investimento neste subsistema pode gerar nos comportamentos do subsistema estrutural. Em segundo lugar, verificou-se que o subsistema estrutural gerou subsídios para a emergência de comportamentos no subsistema cognitivo. Dessa forma, confirma-se a proposta do modelo de que os subsistemas estão intimamente relacionados. Comportamentos e ações de ambos aparecem relacionados interferindo-se mutuamente: o subsistema estrutural fornecendo o sistema formal para o cognitivo e o cognitivo fazendo emergir comportamentos informais no subsistema estrutural.

4.2.2 As dinâmicas de mudança e evolução

Na seção anterior, o modelo de mudança organizacional proposto foi ilustrado com relação aos elementos pertencentes aos subsistemas estrutural e cognitivo e o relacionamento entre eles. Este aspecto contempla as visões estrutural e funcional da abordagem sistêmica.

Um outro aspecto, no entanto, deve ser tratado para que se obtenha a visão sistêmica do modelo, é a visão evolutiva. Para isto, nesta seção são utilizados os doze casos para os quais foi possível realizar a análise detalhada e captar elementos do sistema como influência do ambiente e do tempo, atrator de comportamentos, limite de complexidade, fases de transição para a mudança e tipo da mudança obtida.

Uma primeira análise que pode ser realizada é a amplitude com a qual as perguntas propostas para a análise dos casos puderam ser respondidas, visto que o estudo baseou-se em casos descritos na literatura e nem sempre o autor descreve os elementos que se deseja identificar. As questões que puderam ser respondidas em todos os casos foram a primeira, com relação à influência do tempo e do ambiente sobre o processo; a terceira, com relação à alteração do atrator de comportamentos; a quarta, com relação ao tipo da mudança; a quinta e a sexta, que identificaram elementos do limite de complexidade e das fases para transição da mudança, respectivamente.

A segunda questão analisada, que procurava identificar se o comportamento aparecia como função dos subsistemas estrutural e cognitivo não pôde ser respondida em quatro dos doze casos. E a última questão, que procurou evidências sobre a maturidade da organização, também não foi respondida em quatro dos doze casos.

Os casos analisados mostraram que a interferência do tempo e do ambiente está presente em algumas das implantações de sistemas ERP. Os dois elementos foram identificados em apenas três dos casos. O tempo apareceu interferindo sozinho em cinco dos casos e em quatro não foi possível identificar a influência de nenhum dos dois.

O comportamento apareceu como emergente da configuração estrutura-cognição em oito dos casos, confirmando a proposta do modelo. Este comportamento pareceu pertencer ao atrator de comportamento proposto no modelo em todos os casos. Pôde-se identificar, também, que a mudança de posicionamento do atrator de comportamento, que caracteriza novo conjunto de respostas e novo nível de complexidade para a organização, aconteceu somente em três casos. E, por isso, foram somente estes três casos que alcançaram uma mudança estratégica com a implantação, adquirindo vantagens competitivas pelas novas respostas possíveis ao ambiente.

Outros nove casos não apresentaram mudança de posicionamento no atrator de comportamento. Seu comportamento foi alterado, sim, com a implantação porque, como visto, a mudança na configuração estrutura-cognição faz emergir novos comportamentos. No entanto, estes novos comportamentos já pertenciam ao conjunto de comportamentos possíveis da organização antes da implantação. O sistema não adquiriu novas possibilidades. Mesmo assim, foi possível identificar que cinco casos obtiveram mudança operacional e aprendizado, caracterizando um reposicionamento do comportamento dentro do mesmo atrator. Dois deles obtiveram somente o aprendizado e em dois casos, semelhantemente, obteve-se somente a mudança operacional.

O modelo de mudança organizacional proposto afirma que, antes do atrator de comportamento mudar de posicionamento, ou seja, antes da organização alterar seu nível de complexidade, o sistema atinge o que se chamou de limite de complexidade, caracterizado por crises e instabilidade. Neste limite, o sistema já não responde ao ambiente da forma que necessita para sobreviver. Dos doze casos analisados, antes da implantação, somente um terço deles havia atingido o limite de complexidade. Três deles possuíam algumas características que levariam ao limite de complexidade, mas ainda não apresentavam crises no sistema. E, por fim, cinco casos não possuíam as características de limite de complexidade antes da implantação.

Afirmou-se, também, no modelo de mudança organizacional que a transição para um novo limite de complexidade é caracterizada por quatro fases: potencial, vulnerabilidade, incerteza e teste; e que, para atingir o novo limite de complexidade e obter inovação com a mudança, o sistema deve passar com sucesso pelas quatro fases. Foi possível identificar cada

uma destas fases no processo de implantação do sistema ERP e verificar se a mudança havia passado com sucesso pelas quatro fases ou não. Em metade dos casos o sistema não fez a transição completa e na outra metade, as quatro fases ocorreram plenamente.

A identificação de elementos relacionados à maturidade organizacional no processo de implantação foi o mais limitado em dados que permitissem a confirmação da situação do sistema. Com os dados disponíveis, foi possível realizar alguma conclusão em oito dos doze casos. Destes oito, apenas três indicaram aumento da maturidade organizacional com a implantação. E em cinco deles houve indicação de que a organização já estava em situação de maturidade.

O Quadro 4.16 mostra estas informações de forma sintetizada e consolidada. Algumas conclusões podem ser feitas, ainda, analisando-se a relação entre a ocorrência de fatos nestes doze casos detalhados. Em todos os casos em que tanto o ambiente quanto o tempo atuaram no processo de implantação, a organização possuía características de que havia atingido o limite de complexidade. Nos casos em que somente o tempo atuou, apenas um dos casos indicava limite de complexidade. E nos casos em que nenhum deles apareceu descrito, o limite de complexidade não foi identificado. Isto é uma indicação de que o ambiente atua sobre os subsistemas estrutural e cognitivo, da forma com sugerido no modelo, gerando instabilidade e, com o tempo, crises.

Outra relação que pôde ser identificada foi na ocorrência da mudança de atrator, com o limite de complexidade e com as fases de transição. Dos três casos em que ocorreu mudança de atrator, a organização havia atingido total ou parcialmente o limite de complexidade e em todos eles as fases de transição ocorreram com sucesso. Este fato dá uma indicação de que, como proposto pelo modelo, para que a mudança do nível de complexidade ocorra, realmente é necessário passar pelas fases de potencial, vulnerabilidade, incerteza e teste. Confirmando esta afirmação, identificou-se que nos nove casos em que não houve alteração do posicionamento do atrator de comportamento, cinco casos não haviam atingido o limite de complexidade e em somente três deles as fases de transição ocorreram com sucesso. Justamente nestes três casos a organização já tinha sido identificada como madura antes da implantação.

Esta constatação confirma que para atingir novo nível de complexidade, realmente é necessário passar pelas fases de transição, porque nos casos em que se passou pelas fases e não se alterou o nível de complexidade, a organização já tinha respostas adequadas ao ambiente, ela já era madura, e não necessitava de novo conjunto de comportamentos para gerar novas respostas. Nos casos em que a transição não ocorreu com sucesso, percebe-se que

o limite de complexidade não havia sido atingido ou estava ocorrendo parcialmente antes da implantação. Em todos estes casos, ou a organização já era madura, ou não foram fornecidos dados. Isto pode ser uma indicação de que, para que organização alcance um novo nível de complexidade, o limite de complexidade do atrator atual é necessário para gerar um real potencial de mudança, as quatro fases de transição ocorrerem e, finalmente, o novo nível se instalar.

Uma outra observação sobre os dados analisados é que, sempre que ocorreu mudança do atrator de comportamento, ou a organização se tornou mais madura, ou já possuía maturidade. Não foi possível identificar casos em que o nível de complexidade se alterasse, reduzindo a maturidade da organização, ou seja, gerando um conjunto de comportamentos que não seriam adequados ao ambiente. É possível que em casos de implantação de sistemas ERP, com uma pesquisa do comportamento da organização mais a longo prazo depois da implantação, pudesse se perceber se o nível de complexidade realmente aumentou a maturidade, ou se, com o tempo, a organização se mostrou mais imatura do que antes da implantação.

Com essas conclusões quanto aos subsistemas e aos processos de mudança, considera-se que o modelo de mudança organizacional contribuiu para o entendimento do processo de implantação de sistemas ERP. Foi possível identificar as características do modelo, gerado a partir de uma série de teorias de mudança organizacional e da organização como sistema complexo, na implantação de sistemas ERP. Isto confirma tal implantação como uma mudança organizacional complexa, que envolve inúmeros elementos e que o conhecimento deste processo pode realmente contribuir para minimizar os diversos problemas relatados pelos casos.

A próxima seção esclarece, então, quais são as contribuições do modelo de mudança organizacional, considerando-se todas as conclusões da análise dos estudos de caso, e constituindo a quarta e última etapa desta pesquisa.

Quadro 4.16 - Consolidação dos dados obtidos na análise de aspectos de mudança e evolução dos casos

Caso	Ambiente/Tempo	Comportamen to como função de estrutura- cognição	Alteração no posicionamento do atrator de comportamento	Tipo de mudança	Limite de complexidade atingido antes da mudança	Fases de transição ocorreram com sucesso	Observações sobre a maturidade do sistema
1	Sim	Sim	Não	Aprendizado	Sim	Não	<i>Sem dados</i>
2	Somente Tempo	<i>Sem dados</i>	Não	Aprendizado	Sim	Não	<i>Sem dados</i>
3	Sim	Sim	Sim	Estratégica	Sim	Sim	Aumento da maturidade
4	Somente Tempo	<i>Sem dados</i>	Não	Operacional e Aprendizado	Não	Não	Já era madura
5	Sim	Sim	Sim	Estratégica	Sim	Sim	Aumento da maturidade
6	Somente Tempo	<i>Sem dados</i>	Não	Operacional	Não	Sim	Já era madura
7	Não	Sim	Não	Operacional	Não	Não	<i>Sem dados</i>
8	Não	Sim	Não	Operacional e Aprendizado	Não	Não	<i>Sem dados</i>
9	Somente Tempo	Sim	Sim	Estratégica	Parcial	Sim	Já era madura
10	Somente Tempo	Sim	Não	Operacional e Aprendizado	Parcial	Sim	Já era madura
11	Não	<i>Sem dados</i>	Não	Operacional e Aprendizado	Não	Sim	Já era madura
12	Não	Sim	Não	Operacional e Aprendizado	Parcial	Não	Aumento da maturidade

CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo de mudança organizacional proposto no Capítulo 3 foi desenvolvido com base na abordagem sistêmica, objetivando contribuir para o conhecimento da mudança e evolução organizacional. Para isto verificaram-se as correntes teóricas sobre a mudança organizacional, os conteúdos da mudança organizacional, os meios e processos, os episódios e estágios e as seqüências e padrões de mudança, onde se apresentou uma série de teorias sobre o ciclo de vida organizacional. Unindo este conhecimento às teorias que consideram a organização como um sistema complexo adaptativo, e todas as suas implicações: auto-organização, emergência, feedback, atratores, níveis de complexidade, entre outros; foi possível elaborar um modelo sistêmico, que contemplou aspectos estruturais, funcionais e evolutivos da organização e seus processos de mudança e evolução.

Este modelo foi desenvolvido porque se partiu da constatação do problema de que a implantação de sistemas ERP é um processo crítico que, com freqüência, gera resultados não esperados e que o conhecimento dos processos de mudança e evolução não tem sido utilizado para identificação dos aspectos relevantes da implantação. A pergunta direcionou a pesquisa questionando quais são os aspectos relevantes no processo de mudanças geradas pela implantação de um sistema ERP. Ou seja, procurava-se identificar se o conhecimento dos mecanismos organizacionais, dos problemas, e da forma como ele evolui, contribui para o entendimento das mudanças identificadas nas implantações de sistemas ERP.

Vale lembrar que o modelo não objetivou listar melhores práticas para implantação de sistemas ERP, nem propor uma maneira de se obter o sucesso nesta implantação. O modelo foi ilustrado através da implantação de sistemas ERP, para mostrar que este conhecimento pode contribuir no entendimento deste processo.

Nesta seção, que representa a quarta etapa da pesquisa, identificar-se-á, a partir da interpretação dos casos, qual a contribuição do modelo, ou seja, como as relações isomórficas encontradas entre ele e os casos estudados pode contribuir no entendimento do processo de implantação de sistemas ERP.

5.1 A contribuição do modelo

A análise dos estudos de caso foi dividida em duas partes: a primeira delas procurou identificar se a proposta do modelo em dividir o sistema organizacional em subsistemas estrutural e cognitivo era válida, e se realmente estes dois sistemas estavam intimamente interligados; a segunda focou nos aspectos dinâmicos da implantação, verificando os elementos do modelo relacionados aos processos de mudança, atratores de comportamento e níveis de complexidade.

Na primeira análise, realizada com base em vinte e nove casos de implantação de sistemas ERP, uma análise qualitativa das variáveis envolvidas, focando nos relacionamentos mais significantes, mostrou a presença, como se supôs, dos dois subsistemas (estrutural e cognitivo) interagindo de forma complexa, com inúmeras variáveis se relacionando e resultando em comportamentos diversos. Percebeu-se que, embora a implantação do ERP pareça ser um procedimento estrutural (que atua nos sistemas formais da organização), a dinâmica de relacionamento entre estrutura e cognição percebida nos casos, faz emergir a maior parte dos comportamentos no subsistema cognitivo. Foram identificados, por exemplo, problemas com os usuários, mudanças em modelos mentais, melhorias nos processos de gestão e relacionamento interpessoal, relacionados tanto a ações e comportamentos estruturais como cognitivos.

A constatação deste relacionamento contribuiu para a implantação de sistemas ERP mostrando que as ações e comportamentos cognitivos são relevantes nos processos de implantação estudados e quando ocorreram mais investimentos neste subsistema, o volume de comportamentos negativos foi menor. Isto indica uma necessidade de maior atenção para os aspectos do subsistema cognitivo, como elementos responsáveis pela interpretação das informações geradas pelo subsistema estrutural.

Outra contribuição foi a percepção de que a melhoria de processos geralmente é obtida, mesmo que muitos comportamentos adversos sejam observados (problemas com usuários e não obtenção de mudanças tecnológicas, entre outros). Uma explicação para isto pode estar no fato de que, da mesma forma que muitas variáveis se relacionam de forma desconhecida, existe um outro grupo de variáveis que não se relacionam, permitindo melhorias em um subsistema, mesmo com prejuízos em outro.

Com relação à segunda parte da análise, que se focou nos doze casos que apresentaram descrições em maiores detalhes, percebeu-se que o limite de complexidade, apresentado no modelo como um período de instabilidade, ou crise, gera potencial para a implantação do

ERP. Isto porque, constatou-se que as organizações que implantaram o sistema sem evidências de ter atingido tal limite, não obtiveram mudança no atrator de comportamento.

O ambiente apareceu nos casos, também, gerando este limite de complexidade. Isto porque se percebeu que as organizações atingiram o limite de complexidade com mais frequência quando houve intervenção do ambiente. A mudança no atrator de comportamento pôde ser percebida como a real obtenção de vantagens competitivas porque, com novos comportamentos, a organização adquire um novo conjunto de respostas possíveis ao ambiente, e possui mais chances de responder com sucesso às demandas.

A contribuição desta constatação é de que, se o ambiente interfere nos subsistemas estrutural e cognitivo, gerando o limite de complexidade e as crises que o acompanham, a organização deve focar, na sua implantação, no objetivo de alterar o atrator de comportamento organizacional. O sistema ERP deve permitir que a organização adquira novas formas de responder ao seu ambiente. Neste ponto, um novo elemento do modelo pôde ser percebido e contribuiu para esta constatação. Muitos autores colocam o ciclo de vida organizacional como uma curva em S, como nos seres vivos, que tende a morrer. No entanto, existe uma diferença fundamental entre a organização e os seres vivos: os seres vivos não podem alterar sua estrutura fundamental, seus subsistemas cognitivo e estrutural são renovados ao longo do ciclo de vida, mas não são fundamentalmente alterados. A organização, não. Ela pode alterar seus subsistemas, gerando novas formas de comportamento, como pode ocorrer na implantação de um sistema ERP. A curva em S do ciclo de vida pode existir no sistema organizacional, mas ela é renovada, reiniciada, sempre que a organização se reestrutura para atender ao seu ambiente.

O modelo também realizou uma proposição sobre a fase de transição entre um nível de complexidade e outro. Neste ponto, propôs-se, com base em teorias dos sistemas complexos, que quatro fases ocorrem nesta transição. Na primeira fase, a de *potencial*, os subsistemas estrutural e cognitivo estão na configuração antiga, mas há potencial para mudança. Aos poucos, novas ações vão sendo tomadas, o sistema cognitivo toma novas formas, enquanto a estrutura permanece antiga. É a fase de *vulnerabilidade* do sistema. Com o sistema vulnerável, o subsistema cognitivo tende a aumentar o controle, retornando para a configuração antiga. Com a estrutura já em modificação para a nova configuração, inicia-se o período de *incerteza*. A incerteza é caracterizada por novo subsistema estrutural e subsistema cognitivo antigo. Para que as novas combinações se formem, o controle tende a cair, trazendo a cognição para a nova configuração, que é a fase de *teste*, quando as inovações são, então,

testadas. Algumas falham, mas outras sobrevivem e se adaptam em uma nova fase de crescimento.

Esta dinâmica pôde ser confirmada nos doze casos estudados em detalhes. Percebeu-se que o processo de implantação do sistema ERP pode ser caracterizado por estas quatro fases: o potencial, quando se identifica a necessidade de implantação, a vulnerabilidade, quando se realiza modelagem e prototipação dos novos processos e estudos do novo sistema; a incerteza, quando se inicia o uso do sistema em produção, e o subsistema cognitivo tende a resistir (dificuldades e resistência à mudança); e a fase de teste, caracterizada por certo tempo de uso do sistema, em que os novos processos estão estabelecidos, há aceitação do sistema e a organização inicia novo ciclo em um outro nível de complexidade.

Este modelo de transição de nível de complexidade para a implantação dos sistemas, além de evidenciar a dinâmica de transição de um nível para o outro, mostrou que todas as organizações que atingiram novos níveis de complexidade, passaram pelas quatro fases. Ou seja, para que a implantação dos sistemas ERP gere novas formas de resposta, as quatro fases de transição devem ocorrer. Mesmo a fase de incerteza, com as dificuldades e resistências, é necessária para estabelecimento do novo atrator de comportamento. Isto constitui mais uma contribuição do modelo: o processo de implantação pode focar nestas quatro fases de transição, para que a probabilidade de se alcançar o novo nível de complexidade seja maior.

Considera-se relevante mostrar, também, que com a análise dos casos a partir do modelo proposto, a implantação do ERP só constitui mudança estratégica, com vantagens competitivas quando ocorre a mudança do atrator de comportamento. Do contrário, conseguem-se focos localizados de melhorias operacionais e pequenos aprendizados. Isto não significa que se obtém mais sucesso ou não na implantação. As ações que devem ser tomadas no sistema dependem da situação em que se encontra, ou seja, depende do contexto. Daí, a importância de se perceber o comportamento dos subsistemas e os limites de complexidade antes da implantação. O estudo dos casos mostrou que, normalmente, quando a organização não alterou seu atrator de comportamento, ela não havia atingido o limite de complexidade do sistema. Isto pode ser uma evidência de que, para que haja a mudança estratégica, é necessário possuir real potencial para isto. Do contrário, conseguem-se focos localizados de melhorias operacionais e pequenos aprendizados, que podem ser suficientes para o propósito da organização e a situação em que se encontrava antes da implantação.

Finalmente, analisaram-se nos estudos de caso, questões relacionadas à maturidade das organizações. Em alguns casos nem foi possível a identificação destes elementos porque os autores não colocam explicitamente estas questões: uma amostra de que, na implantação de

ERPs, não há preocupação com alguns mecanismos e elementos envolvidos no processo de mudança organizacional. Na análise com base no modelo pôde-se identificar, embora modestamente, que a mudança estratégica gerada pela implantação, aumenta a maturidade da organização, **quando é conveniente**. Ou seja, muitas vezes a organização já é madura e, mesmo que seu nível de complexidade altere, ela continua sendo madura. Houve um caso em que a organização já era madura, e, mesmo com a mudança do atrator, não houve aumento de maturidade. Até em casos em que não houve mudança do atrator, a implantação do ERP não alterou significativamente o nível de maturidade da organização. Esta observação confirma a teoria do modelo proposto de que a maturidade da organização consiste em ser capaz de fazer muito bem o que deve ser feito para sobreviver no seu ambiente. As organizações podem ser maduras em diferentes níveis de complexidade, em diferentes atratores de comportamento. Não há, portanto, características ou níveis de maturidade válidos para todas as organizações.

Com base em todas estas constatações, adquiridas na análise dos estudos com base no modelo de mudança proposto, pode-se afirmar, de forma geral, que as contribuições do conhecimento do processo de mudança organizacional para a implantação de sistemas ERP foram:

- A identificação de que os comportamentos cognitivos são relevantes nos processos de implantação de sistemas ERP e quando ocorreram mais investimentos neste subsistema, o volume de comportamentos negativos foi menor;
- A constatação de que a melhoria de processos geralmente é obtida, mesmo que muitos comportamentos adversos sejam observados, mostrando que em alguns pontos os subsistemas estrutural e cognitivo podem não estar relacionados;
- A verificação de que o potencial para a implantação do sistema integrado de gestão da produção é gerado no limite de complexidade, geralmente caracterizado por um período de instabilidade, ou crise;
- O conhecimento de que quando a organização percebe que o ambiente interfere nos seus subsistemas estrutural e cognitivo, gerando o limite de complexidade, e as crises que o acompanham, o foco da implantação deve estar no objetivo de alterar o atrator de comportamento organizacional. O novo sistema deve permitir que a organização adquira novas formas de responder ao seu ambiente;
- A identificação de que, para que a implantação dos sistemas ERP gere novas formas de resposta ao ambiente, as quatro fases de transição de nível de complexidade (potencial, vulnerabilidade, incerteza e teste) devem ocorrer. Mesmo a fase de

incerteza, com as dificuldades e resistências, é necessária para estabelecimento dos novos subsistemas estrutural e cognitivo;

- A constatação de que a implantação do ERP só constitui mudança estratégica com vantagens competitivas, quando ocorre a mudança do atrator de comportamento. Do contrário, conseguem-se focos localizados de melhorias operacionais e pequenos aprendizados. As ações que devem ser tomadas no sistema dependem da situação em que se encontra. Daí, a importância de se perceber o comportamento dos subsistemas e os limites de complexidade antes da implantação;
- O conhecimento de que, quando ocorre a mudança estratégica na implantação do sistema integrado de gestão da produção, a maturidade da organização só aumenta quando é conveniente. Ou seja, muitas vezes a organização já é madura e, independentemente da alteração no atrator, o nível de maturidade não é alterado.

5.2 Limitações da contribuição e sugestões de novos trabalhos

É importante destacar que, por ser um trabalho baseado em um grupo de estudos de caso encontrados na literatura, de diferentes autores, em diferentes níveis de detalhamento, as contribuições podem ser limitadas por sua incompletude. Cada autor realizou sua pesquisa na implantação de sistemas ERP adequada a sua intenção como observador. Por isso, muitas vezes os dados providos nos estudos não estavam adequados à intenção deste trabalho. Se uma pesquisa de campo for realizada com base no modelo proposto, as entrevistas e observações podem ser direcionadas na identificação de todos os elementos do modelo e muitas outras constatações podem surgir ou modificar as apresentadas neste trabalho.

Como toda pesquisa qualitativa, esta também está sujeita à interpretação da autora. A própria abordagem sistêmica, utilizada neste trabalho, considera que a observação é realizada de acordo com as intenções do observador. Principalmente na classificação dos elementos dos estudos de caso e na relação deles com o modelo proposto, uma análise fortemente qualitativa gerou a necessidade de interpretação subjetiva dos textos. Por isso, é importante lembrar que as conclusões não são exatas e são, principalmente, passíveis de confirmação em outros trabalhos de pesquisa.

Estas limitações levam, então, a sugestões de trabalhos futuros. O primeiro deles seria uma pesquisa de campo, com estudos de casos múltiplos, focando na identificação dos elementos do modelo. Este estudo poderia abrandar as questões relacionadas às limitações das informações providas por estudos da literatura, às subjetividades relacionadas à interpretação

dos textos e permitiria que se explorassem mais diretamente os elementos do modelo de mudança organizacional proposto.

Alguns itens do modelo que poderiam ser explorados em maior profundidade, incrementando o modelo e tornando-o ainda mais explicativo, seriam:

- Caracterização aprofundada dos elementos dos subsistemas estrutural e cognitivo;
- Identificação das correlações entre os subsistemas e inferência sobre as tendências de causa e efeito de interferências humanas;
- Caracterização detalhada dos elementos do comportamento organizacional que definem seu atrator de comportamento, o que permitiria, também, caracterizar o ciclo evolutivo do sistema dentro do atrator e o alcance do seu nível de complexidade;
- Aplicação das quatro fases de transição de nível de complexidade (potencial, vulnerabilidade, incerteza e teste) durante a implantação de sistemas ERP, para identificação das situações em que estrutura e cognição nova e antiga se alternam até a ocorrência da inovação;
- Aprofundamento dos estudos da maturidade organizacional, considerando-se os conceitos de nível de complexidade e abordagens da mudança apresentados no modelo proposto;

Além disso, a contribuição do modelo poderia ser validada com seu uso em várias implantações de sistemas ERP comparadas. Algumas que utilizassem o conhecimento provido pelo modelo e outras que não utilizassem, para verificação da influência que o conhecimento traria ao processo de implantação e se interferiria ou não nos resultados.

5.3 Conclusões

A implantação de sistemas ERP tem sido considerada um processo crítico, por apresentar uma série de impactos na estrutura e processos da empresa. Os benefícios da integração gerada por esse tipo de sistema vêm acompanhados de uma série de comportamentos não esperados, como a complexidade da implantação, a mudança no processo de trabalho, a dificuldade no uso por parte dos usuários, a falta de comprometimento, entre outros.

Este trabalho levantou a pergunta sobre quais os aspectos relevantes no processo de mudanças originadas pela implantação de sistema ERP. E, para responder tal pergunta,

objetivou propor um modelo de mudança organizacional que contribuísse na implantação desses sistemas. De forma específica, a intenção foi conhecer as características e elementos principais de modelos de mudança e evolução existentes; contribuir para o entendimento da mudança e evolução organizando tais elementos em um modelo baseado na abordagem sistêmica; e, por fim, mostrar como o uso deste conhecimento, na forma de um modelo, pode contribuir no entendimento do processo de implantação de sistemas ERP.

De forma geral, observaram-se na literatura diferentes correntes teóricas sobre a mudança organizacional, elementos do conteúdo, dos processos, estágios, seqüências e padrões da mudança organizacional, incluindo estudos sobre o ciclo de vida das organizações, de diversos autores. Além desta perspectiva, procurou-se complementar com estudos que considerassem a organização como um sistema complexo adaptativo, sua estrutura e comportamento evolutivo.

Com base em todas as teorias e seguindo os preceitos da abordagem sistêmica, que propõe que se conheçam aspectos funcionais, estruturais e evolutivos para descrever os fenômenos, o modelo de mudança e evolução organizacional foi proposto. O modelo considera que a organização é um sistema composto de dois subsistemas: o estrutural e o cognitivo. O subsistema estrutural representa tudo que é formal dentro da organização, onde são realizados os investimentos de tempo e dinheiro, ou seja, a estrutura da organização. O subsistema cognitivo representa o conjunto de elementos responsável pela interpretação e compreensão da informação que trafega na estrutura. É um subsistema essencialmente relacionado a recursos humanos, suas atitudes, modelos mentais, conhecimento e cultura. Nele acontecem os relacionamentos interpessoais, a comunicação e a aprendizagem organizacional.

Além deste ponto de vista estrutural, sugeriu-se que, funcionalmente, o comportamento da organização emerge da configuração estrutura-cognição e que aquele é função desta. Esta definição remete ao aspecto evolutivo proposto no modelo. A organização, como um sistema adaptativo complexo, possui configuração estrutural-cognitiva que co-evolui com o ambiente, com potencial de geração de nova ordem após períodos de instabilidade. Os períodos de instabilidade surgem de tempos em tempos quando o sistema atinge um limite de complexidade.

Nos períodos de relativa estabilidade, o sistema realiza mudanças que preservam sua estrutura contra perturbações internas e externas. Quando este limite é alcançado, o sistema muda de atrator, ou salta para um outro nível de complexidade, quando o ciclo reinicia, ou o sistema não se adapta e morre. Este novo nível de complexidade será caracterizado por outros

tipos de comportamento, e outro conjunto de respostas possíveis ao ambiente. Para assumir um outro nível de complexidade, propôs-se que o sistema passa por quatro fases em que se ajusta, aos poucos, à nova configuração: a fase de potencial, de vulnerabilidade, de incerteza e a de teste.

Essas definições do processo de mudança e evolução do sistema organizacional foram enquadradas em três abordagens de mudança identificadas na literatura deste tema: a mudança estratégica, que caracteriza alteração de posicionamento do atrator organizacional; a mudança operacional, que caracteriza mudanças intencionais dentro do mesmo atrator; e o aprendizado, como uma forma de transformação emergente e não intencional do sistema dentro do mesmo atrator de comportamento.

Para identificar todas estas definições como um conhecimento que pode contribuir na implantação de sistemas ERP, vinte e nove estudos de caso de implantação desses sistemas foram coletados da literatura nacional e internacional. A análise destes casos apresentou uma dificuldade intrínseca, que foi o diferente nível de detalhamento dados pelos autores na descrição destes casos, e as diferentes formas de se descrever processos e comportamentos semelhantes.

A análise dos dados foi dividida em dois aspectos. No primeiro, procurou-se identificar os subsistemas estrutural e cognitivo, segundo a proposta do modelo. Esta análise pôde ser realizada em todos os casos estudados. No segundo aspecto analisaram-se os processos de mudança descritos nas implantações, à luz das definições propostas no modelo. Para este estudo, somente doze dos vinte e nove casos foram utilizados, em razão de maiores detalhes nas descrições dos autores.

O modelo foi capaz de caracterizar muitas das dinâmicas de mudança destes doze casos estudados. As contribuições apontaram para a identificação da importância do subsistema cognitivo na implantação de sistemas ERP; para a possibilidade de não relacionamento entre os subsistemas estrutural e cognitivo; para a verificação importância de geração de potencial para a implantação, através do limite de complexidade; para a caracterização de alteração do nível de complexidade e obtenção de mudança estratégica; para a presença de um processo transitório de fases durante a implantação e, finalmente, para a constatação de que a maturidade organizacional depende do contexto organizacional e que ela só aumenta com a implantação do ERP se for conveniente.

No entanto, considerou-se que, sob o aspecto estrutural-cognitivo, poucas conclusões puderam ser retiradas dos casos. A identificação dos elementos de cada subsistema nos casos e algumas de suas relações foi uma contribuição, mas esperava ter-se obtido mais algumas

evidências da emergência de comportamentos destes subsistemas. Pouco se pôde inferir, por exemplo, sobre comportamentos cognitivos e estruturais durante a implantação. Uma possível razão para isso foi o volume de dados analisados e a incompletude dos dados. Para conclusões mais completas, seria necessário possuir mais casos ou, ao menos, casos em que todas as variáveis fossem descritas.

Considera-se, além disto, como limitação do trabalho, o fato de que, como toda observação, esta está sujeita às interpretações do observador. Intensificada pelo fato de que foi necessário interpretar os casos já descritos por outros autores, pode-se dizer que certamente algumas conclusões apontam para tendências subjetivas.

Por isso, sugerem-se como trabalhos futuros a ilustração do modelo através de pesquisas de campo com estudos de casos múltiplos e o acompanhamento de implantações de sistemas ERP que considerem o modelo durante o processo. Seria possível, na primeira, analisar todas as variáveis necessárias e, nesta última, identificar se o uso do conhecimento durante o processo de implantação realmente contribui para melhor entendimento das transformações e, conseqüentemente, possibilita melhores resultados.

Finalmente, considera-se que o objetivo do trabalho foi cumprido. O modelo contemplou diversas teorias da mudança organizacional e descreveu com sucesso um bom número de casos de implantação de sistemas ERP. Espera-se que este trabalho constitua uma referência para estudos futuros que possam, ainda mais, contribuir para a implantação destes sistemas, considerada tão complexa e, ao mesmo tempo, tão necessária para a sobrevivência das organizações.

REFERÊNCIAS

- ADSHEAD, A. Amey's ERP costs balloon. **Computer Weekly.com**, 2003. Disponível em <http://www.computerweekly.com/Article120253.htm>. [10/05/2005]
- AGOSTINHO, M. E. **Complexidade e organizações**: em busca da gestão autônoma. São Paulo: Atlas, 2003.
- ALADWANI, A. M. Change management strategies for successful ERP implementation. **Business Process Management Journal**, v. 7, n. 3, p. 266-275, 2001.
- AL-MASHARI, M; AL-MUDIMIGH, A. ERP Implementation: lessons from a case study. **Information Technology and People**, v. 16, n. 1, pp. 21-33, 2003.
- BARKER, T.; FROLICK, M. N. ERP implementation failure: a case study. **Information Systems Management**. Outono, 2003.
- BEER, M.; EISENSTAT, R. A.; SPECTOR, B. Why Change Programs Don't Produce Change. **Harvard Business Review**, nov-dez, p. 158-166, 1990.
- BEER, R.; EISENSTAT, R. A. The Silent Killers of Strategy Implementation and Learning. **Sloan Management Review**, v. 41, n. 4, p. 29-40, 2000.
- BEUGELSDIJK, S.; SLANGEN, A.; HERPEN, M. Shapes of organizational change: the case of Heineken Inc. **Journal of Organizational Change Management**, v. 15, n. 3, p. 311-326, 2002.
- BLUMENTHAL, B.; HASPELAGH, P. Toward a Definition of Corporate Transformation. **Sloan Management Review**, v. 35, n. 3, p. 101-106, 1994.
- BOISOT, M.; CHILD, J. Organizations as Adaptive Systems in Complex Environments: The Case of China. **Organizations Science**. vol 10, n. 3, p. 237-252, mai-jun, 1999.
- BORGES, L. A. J.; GUASTELLO, S. J. Chaos Theory Applied to TQM: a survey. **Proceedings of the 52nd Annual Quality Congress**, p. 578-585, 1998.
- BROWN, S.; EISENHARDT, K. The Art of Continuous Change: linking complexity theory and time-placed evolution in relentlessly shifting organizations. **Administrative Science Quarterly**. v. 42, n. 1, p. 1-34, mar, 1997.
- BURNES, B. Kurt Lewin and complexity theories: back to the future? **Journal of Change Management**. v. 4, n. 4, p. 309-325, dez, 2004.
- CAPRA, F. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. 8 ed. São Paulo: Cultrix, 2003.
- CHOO, W. C. Information Management for the Intelligent Organization: Roles and

Implications for the Information Professions. In: **1995 Digital Libraries Conference**, Singapura. mar, 1995. Disponível em <http://choo.fis.utoronto.ca/FIS/ResPub/DLC95.html> [04/07/2006]

CHURCHILL, N. C.; LEWIS, V. L. The Five Stages of Small Business Growth. **Harvard Business Review**, mai-jun, p. 30-50, 1983.

CORNELL, J. Aspects of the management of change. **Journal of Management in Medicine**. V. 10. n. 2, p. 23-30, 1996.

COWAN, E.J.; EDER, L. B. The transformation of AT&T's Enterprise Network Systems Group to Avaya: Enabling the Virtual Corporation Through Reengineering And Enterprise Resource Planning. **Journal of Information Systems Education**. v.14, n. 3, p. 325-331, 2003.

DÁVALOS, R. V.; MÜLBERT, A. L. Implantação de um sistema integrado de gestão para dar suporte às atividades administrativas e de ensino. In: XXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2002, Curitiba. **Anais eletrônicos...** Curitiba: 2002. CD-ROM

DEMO, P. **Metodologia científica em ciências sociais**. 2 ed. São Paulo: Atlas. 1989.

DIAS, M. C.; CASTRO, C. C.; MEDEIROS, S. F. O ERP (Enterprise Resource Planning) e seus impactos: o caso de uma cooperativa agroindustrial do Estado do Paraná. XXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2003, Ouro Preto. **Anais eletrônicos...** Ouro Preto, 2003. CD-ROM

DONNADIEU, G.; DURAND, D.; NEEL, D.; NUNEZ, E.; SAINT-PAUL, L. L'Approche systémique: de quoi s'agit-il? **Union Européenne de Systemique**, 2003. Disponível em <http://www.afscet.asso.fr/SystemicApproach.pdf>. [10/05/2005].

DOOLEY, J. (sd) **Cultural aspects of systemic change management**. Disponível em <http://www.well.com/user/dooley/culture.pdf>, [20/01/2006].

DOOLEY, K. J.; VAN DE VEN, A. H. Explaining Complex Organizational Dynamics. **Organization Science**, v. 10, n. 3, pg. 358-272, mai-jun, 1999.

EDWARDS, H. M.; HUMPHRIES, L. P. Change Management of People and Technology in an ERP Implementation. **Journal of Cases in Information Technology**. V. 7, n. 4, p. 144-160, out-dez. 2005.

EIJNATTEN, F.M. van. Chaordic systems thinking: Chaos and complexity to explain human performance management In: PUTNIK, G.D.; GUNASEKARAN, A. (Eds.), **Business Excellence 1: Performance measures, benchmarking and best practices in new economy** (pp. 3-18). Portugal: University of Minho Press. 2003.

ETHIRAJ, S. K.; LEVINTHAL, D. Bounded Rationality and the Search for Organizational Architecture: An Evolutionary Perspective on the Design of Organizations and Their Evolvability. **Administrative Science Quarterly**, v. 49, p. 404-

437, 2004.

FERDIG, M.A. (2000). **Complexity Theories**: perspectives for the social construction of organizational transformation. Disponível em <http://www.sba.muohio.edu/management/mwAcademy/2000/21d.pdf>. [20/08/2005].

FERREIRA FILHO, V. J. M. Sistemas Computacionais para o Gerenciamento Estratégico da Logística. **Revista Pesquisa Operacional**, v. 20, n. 1, p.135-143, 2000.

FONTANA, R. M.; IAROZINSKI NETO, A. A Influência dos Estágios Evolutivos Organizacionais na Implantação de Sistemas ERP. In: XXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2005, Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre, 2005. CD ROM.

_____. Um modelo de referência para o processo de mudança estrutural em sistemas produtivos. In: XII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2005, Bauru. **Anais eletrônicos...** Bauru, 2005. Disponível em http://www.feb.unesp.br/dep/simpep/anais_XIISIMPEP.html, [01/02/2006].

GERSTICK, C. J. G. Revolutionary Change Theories: a multilevel exploration of the punctuated equilibrium paradigm. **Academy of Management Review**. v. 16, n. 1, p. 10-36, 1991.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

GOLDSPINK, C.; KAY, R. Organizations as self-organizing and sustaining systems: a complex and autopoietic systems perspective. **International Journal of General Systems**. v. 32, n. 5, p. 459-474, out, 2003.

GREINER, L. E. **Evolution and Revolution as Organizations Grow**. New Jersey: Prentice Hall, 2 ed., p. 322-329, 1994.

GREY, C. O Fetiche da Mudança. **Revista de Administração de Empresas**. V. 44, n. 1, p. 10-25, jan-mar, 2004.

HEHN, H. F. **Peopeware**: como trabalhar o fator humano nas implementações de sistemas integrados de informação (ERP). São Paulo: Editora Gente, 1999.

HERNANDES, J. M. C.; CALDAS, M. Resistência à Mudança: uma visão crítica. **Revista de Administração de Empresas**. v. 41, n. 2, p. 31-45, abr-jun, 2001.

HIRT, S. G.; SWANSON, E. B. Adopting SAP at Siemens Power Corporation. **Journal of Information Technology**, n. 14, pp 243-251, 1999.

HOLLING, C. S. Understanding the Complexity of Economic, Ecological and Social Systems. **Ecosystems**, n. 4, p. 390-405, 2001.

HOUAISS. **Dicionário Eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa**. Editora Objetiva, 2001. CD ROM.

IAROSINSKI NETO, A. **Contribution a la gestion des systèmes complexes**. Tese de Doutorado, Université D' Aix-Marseille III, 1996.

JARETT, M. The seven myths of change management. **Business Strategy Review**, v. 14, 2003.

JESUS, C.; SALLES, J. A. A. Análise da implantação de um sistema ERP. In: XXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2002, Curitiba. **Anais eletrônicos...** Curitiba: 2002. CD-ROM

KANSAL, V. Enterprise Resource Planning Implementation: a Case Study. **The Journal of American Academy of Business**, v. 9, n.1, p. 165-170, mar, 2006.

KARP, T. An Action Theory of Transformative Processes. **Journal of Change Management**. v. 5; n 2, p. 153-175, jun, 2005.

_____. Unpacking the Misteries of Change: mental modelling. **Journal of Change Management**. v. 5, n. 1, p. 87-96, mar, 2005.

KERBER, K.; BUONO, A. F. Rethinking Organizational Change: reframing the challenge of change management. **Organization Development Journal**. v. 23, n. 3, p. 23-39, Inverno, 2005.

KIRIRI, P. N. Small and Medium Enterprises (SMEs): validation life cycle stage determinants. **Australasian Journal of Business and Social Inquiry**. v.2, n.1, mar, 2004.

KLEIN, S. A management communication strategy for change. **Journal of Organizational Change Management**, v.9, n. 2, p. 32-46, 1996.

KNYAZEVA, H. O Pensamento complexo não-linear e sua aplicação nas atividades de gestão. Trad. José Eduardo R. Moretzsohn. In: CARVALHO, E. A.; MENDONÇA, T. (Orgs) **Ensaio de Complexidade 2**. Porto Alegre: Sulina, 2003, p. 95-116.

LAKOMSKI, G. Organizational change, leadership and learning: culture as cognitive process. **The International Journal of Education Management**. v. 15, n. 2, p. 68-77, 2001.

LE MOIGNE, J. L. **La modélisation des systèmes complexes**. Paris: Dunod, 1990.

_____. On Theorizing the Complexity of Economic Systems. **The Journal of Socio-Economics**, v. 24, n. 3, p. 477-499, 1995.

LEWIN, K. **Teoria de Campo em Ciência Social**. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1965.

LICHTENSTEIN, B. M. B. Emergence as a process of self-organizing: new assumptions and insights from the study of non-linear dynamic systems. **Journal of Organizational Change Management**. v. 13, n. 6, p. 526-544, 2000.

LIMA, M.; MAÇADA, A. C. G.; RIOS, L. R. Avaliação dos benefícios obtidos com a implementação de um sistema de gestão empresarial: um estudo de caso em uma empresa brasileira. In: XXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2005, Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre, 2005. CD ROM.

MATURANA, H. R.; VARELLA, F. J. **A árvore do conhecimento**: as bases biológicas da compreensão humana. 4 ed. São Paulo: Palas Athena, 2001.

McADAM, R; GALLOWAY, A. Enterprise resource planning and organisational innovation: a management perspective. **Industrial Management & Data Systems**. v. 105, n. 3. p. 280-290, 2005.

MENDES, J. V.; ESCRIVAO FILHO, E. Sistemas integrados de gestão ERP em pequenas empresas: um confronto entre o referencial teórico e a prática empresarial. **Revista Gestão & Produção**, dez. 2002, vol.9, no.3, p.277-296.

MEYER, A. D.; BROOKS, G. R.; GOES, J. B. Environmental Jolts and Industry Revolutions: Organizational Responses to Discontinuous Change. **Strategic Management Journal**. v. 11, p. 93-110, 1990.

MEYER, A.; GABA, V.; COLWELL, K. A. (2005) Organizing Far From Equilibrium: Non-Linear Change in Organizational Fields. **Organization Science** **16**. Disponível em http://siepr.stanford.edu/programs/SST_Seminars/Meyer_Gaba_Colwell_OS.pdf. [03/01/2006].

MICHAELIS. **Dicionário Eletrônico UOL**, sd.

MILLER, D.; LANT, T. K.; MILLIKEN, F. J.; KORN, H. J. The Evolution of Strategic Simplicity: Exploring Two Models of Organizational Adaption. **Journal of Management**. v. 22, n. 6, p. 863-887, 1996.

MINTZBERG, H. Organization design: fashion or fit? **Harvard Business Review**. jan-fev, 1981.

_____. **Criando organizações eficazes**: estruturas em cinco configurações. São Paulo: Atlas, 2003.

MINTZBERG, H.; WESTLEY, F. Cycles of Organizational Change. **Strategic Management Journal**, v. 13, p. 39-59, 1992.

MITLETON-KELLY, E. Ten Principles of Complexity and Enabling Infrastructures. In: _____. **Complex Systems and Evolutionary Perspectives of Organisations**: the application of complexity theory to organizations. Elsevier, 2003.

MOLLA, A.; BHALLA, A. Business Transformation Through ERP: A Case Study of an Asian Company. **Journal of Information Technology Case and Application Research**. V. 8, n. 1, p. 34-54, 2006.

MONTENEGRO, G. F; BARROS, J. P. D. **Gerenciamento em Ambiente de Mudança**:

uma ferramenta gerencial para neutralizar ameaças. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1988.

MORIN, E.; LE MOIGNE, J. L. **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Peirópolis, 2000.

MOSCOVICI, Fela. **Desenvolvimento interpessoal**: treinamento em grupo. 15ª. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2005.

NOGUEIRA NETO, M. S. N. et. al. Aplicação de Sistemas Integrados de Gestão em Pequenas e Médias Empresas. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INDUSTRIAIS, 2000, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SIMPOI, 2000.

OLIVEIRA, M. A.; RAMOS, A. S. M. Fatores de sucesso na implementação de sistemas integrados de gestão empresarial (ERP): um estudo de caso em uma média empresa. In: XXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2002, Curitiba. **Anais eletrônicos...** Curitiba: 2002. CD-ROM.

OZAKI, A. M.; VIDAL, A. G. R. Desafios da Implementação de Sistemas ERP: Um Estudo de Caso em uma Empresa de Médio Porte. In: SOUZA, C. A.; SACCOL, A. **Sistemas ERP no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2003. p. 285-303.

PADILHA, T. C. C.; COSTA, A. F. B; CONTADOR, J. L. et al. Tempo de implantação de sistemas ERP: análise da influência de fatores e aplicação de técnicas de gerenciamento de projetos. **Revista Gestão & Produção**, v.11, n.1, p.65-74, 2004.

PAPER, D; TINGEY, K. B. **The Relation Between BPR and ERP Systems**: A Failed Project. *Annals of Cases in Information Technology*. P. 45-62. 2003.

PASCALE, R. Você está pronto para a complexidade? **HSM Management**, n. 46, p 40-44, set-out, 2004. Entrevista concedida a Sarah Powell.

PAWLOWSKY, P. (2000). **Management science and organizational learning**. Disponível em http://www.tu-chemnitz.de/wirtschaft/bwl6/habilitation/orga_learning.pdf. [22/08/2005].

PETTIGREW, A. M. Context and Action in the transformation of the firm. **Journal of Management Studies**. v. 24, n.6, p. 649-670, nov, 1987.

PINCHOT, G; PINCHOT, E. Higher Intelligence. **Executive Excellence**. v.19, n 4, p6-7, abr 2002.

PITASSI, C.; LEITÃO, S. P. Tecnologia de Informação e Mudança: uma abordagem crítica. **Revista de Administração de Empresas**, v. 42, n. 2, p. 77-87, abr-jun, 2002.

POOLE, P. P. Words and Deeds of Organizational Change. **Journal of Managerial Issues**. v. X, n. 1, p. 45-59, 1998.

RAMOS, A. S. M.; MIRANDA, A. L. B. **Processo de adoção de um sistema integrado de gestão (ERP)**: uma pesquisa qualitativa com gestores da Unimed/Natal. In: XXIII

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2003, Ouro Preto.
Anais eletrônicos... Ouro Preto, 2003 CD ROM

RAPOSO, M. L. B.; FERREIRA, J. J. M. Estudo e Desenvolvimento de uma Taxonomia de Estádio de Ciclo de Vida das Pequenas e Médias Empresas. **Revista Gestão**. n. 1, ISCTE, 1998.

RASHID, Z. A.; SAMBASIVAN, M.; RAHMAN, A. A. The influence of organizational culture on attitudes toward organizational change. **The Leadership & Organization Development Journal**. v. 25, n. 2, p. 161-179, 2004.

ROCHA, A. M. R. **Maturidade da Função Sistema de Informação**: Teoria de Estádios, Modelos e Avaliação. Universidade de Fernando Pessoa, 2002. Disponível em <http://www2.ufp.pt/~amrocha/MaturidadeFSI.pdf> [01/06/2005].

ROMANELLI, E.; TUSHMAN, M. L. Inertia, environments, and strategic choice: a quase-experimental design for comparative-logitudinal research. **Management Science**, v. 32, n. 5, p. 608-621, 1986.

_____. Organizational transformation as punctuated equilibrium: an empirical test. **Academy of Management Journal**. v. 37, n. 5, p. 1141-1166, 1994.

ROOKE, D.; TORBERT, W. Organizational Transformation as a Function of CEO's Developmental Stage. **Organization Developmental Journal**, v. 16, n. 1, p. 11-28, 1998.

SACCOL, A. Z.; MACADAR, M. A.; SOARES, R. O. Mudanças Organizacionais e Sistemas ERP. In: SOUZA, C. A.; SACCOL, A. **Sistemas ERP no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2003. p. 173-190.

SALAZAR, J. N. A.; SOARES, R. R. Mudanças organizacionais decorrentes da implementação do ERP. In: XXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2005, Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre, 2005. CD ROM.

SANTOS JUNIOR, S.; FREITAS, H.; LUCIANO, E. M. Dificuldades para o Uso de Tecnologia da Informação. **RAE Eletrônica**, v. 4, n. 2, art. 20, jul-dez, 2005.

SANTOS, R.; MENDES, F. C.; BENAC, M. A. **A implantação de sistemas integrados de gestão**: um estudo de caso na Embratel, sd. Disponível em http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/art_cie/art_03.pdf [14/09/2006].

SCHREYÖGG, G. Teatro e mudança organizacional. **Revista de Administração de Empresas**. v. 42, n. 4, p. 29-35, out-nov-dez, 2002.

SEI, Software Engineering Institute. (2002). **Capability Maturity Model Integration**, Version 1.1. CMMI-SW. Carnegie Mellon. Disponível em <http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/02.reports/pdf/02tr029.pdf>. [13/01/2006].

SENGE, P. M. **A quinta disciplina**. 7 ed. São Paulo: Best-Seller, 2000.

SENGE, P.; KLEINER, A.; ROBERTS, C.; ROSS, R.; ROTH, G.; SMITH, B. **A Dança**

das Mudanças. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

SIBBET, D. Archetypes of Sustainability: Torward a Hopeful Paradigm of Organization Development. **OD Practioner**, v. 35, n.3, p. 10-15, 2003.

SILVA, J. R. G.; VERGARA, S. C. Sentimentos, Subjetividade e Supostas Resistências à Mudança Organizacional. **Revista de Administração de Empresas - RAE**, v. 43, n. 3, p. 10-21, jul-set, 2003.

SÖDERLING, R. A. The Dynamics of the Firm: in search for a general model. **43rd ICSB World Conference**, jun, 1998.

SOUSA, G. W. L.; GROESBECK, R. L. Enterprise Engineering: Managing Dynamic Complexity and Change at the Organizational Level. **Proceedings of the 2004 American Society for Engineering Management Conference**, out, 2004.

SOUZA, C. A.; ZWICKER, R. Sistemas ERP: Estudos de Casos Múltiplos em Empresas Brasileiras. **Sistemas ERP no Brasil: Teoria e Casos**. São Paulo: Altas, 2003.

SOUZA, C. A. **Sistemas Integrados de Gestão da Produção**: Estudos de Caso de Implementação de Sistemas ERP. Dissertação de Mestrado da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, maio, 2000.

SOUZA, C. A.; ZWICKER, R. Sistemas ERP: Estudos de Casos Múltiplos em Empresas Brasileiras. In: SOUZA, C. A.; SACCOL, A. **Sistemas ERP no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2003. p. 88-105.

STACEY, R. D. The science of complexity: an alternative perspective for strategic change process. **Strategic Management Journal**, v. 16, n. 6, p. 477-495, 1995.

STERMAN, J. D. **Business Dynamics**: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. Boston: Irwin Mc-Graw Hill, 2000.

SVYANTEK, D. J.; DeSHON, R. P. Organizational Attractors: a chaos theory explanation of why cultural change efforts often fail. **Public Administration Quarterly**, p. 339-355, outono, 1993.

TERRY, D. J.; JIMMIESON, N. L. A Stress and Coping Approach to Organizational Change: Evidence form Three Field Studies. **Australian Psychologist**. v. 38, n. 2, p. 92-101, jul, 2003.

TIONG, T. N. Maximising Human Resource Potential in the Midst of Organisational Change. **Singapore Management Review**. v. 27, n. 2, 2005.

VAN DE VEN, A. H.; POOLE, M. S. Explaining Development and Change in Organizations. **Academy of Management Review**, v.20, n.3, p.510-540, 1995.

VOELPEL, S. C.; LEIBOLD, M.; MAHMOUD, K. M. The organizational fitness navigator: enabling and measuring organizational fitness for rapid change. **Journal of**

Change Management. v. 4, n. 2., p. 123-140, jun, 2004.

VOORDIJK, H.; LEUVEN, A. V.; LAAN, A. Enterprise Resource Planning in a large construction firm: implementation analysis. **Construction Management and Economics.** n. 21, p. 511-521, julho, 2003.

ZANQUETTO FILHO, H. ; SAPORITI, A. F. ; TORALDO, R . Implementação de um Sistema ERP: O caso de uma Grande Empresa. **Revista da Administração FAESA,** Vitória-ES, v. 1, n. Jan-Ago, p. 42-49, 2003

ZWICKER, R.; SOUZA, C. A. Sistemas ERP: Conceituação, Ciclo de Vida e Estudos de Caso Comparados. In: SOUZA, C. A.; SACCOL, A. **Sistemas ERP no Brasil.** São Paulo: Atlas, 2003. p. 63-87.

**APÊNDICE A - APRESENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO DA
ANÁLISE DETALHADA**

A.1. Al-Mashari & Al-Mudimigh (2003)

O trabalho de Al-Mashari & Al-Mudimigh (2003) descreve o estudo de caso de uma implantação do SAP/R3 que falhou, em uma empresa de manufatura. As fontes de coleta de dados dos autores foram principalmente entrevistas semi-estruturadas, observações e documentos relacionados aos esforços de mudança. Os dados das diferentes fontes foram consolidados e ligados para criar uma figura completa de todo o processo de mudança.

Os desafios enfrentados pela empresa, que deram início à decisão de implantação de um ERP juntamente com a reengenharia de processos foram:

- O crescimento da concorrência;
- Mudanças no mundo dos negócios e as ameaças e oportunidades da globalização;
- A crescente necessidade da empresa de tornar seu negócio focado no cliente e o impacto que isso traria na estrutura organizacional;
- A necessidade de melhorar a qualidade para prover produtos e serviços efetivos em custos, confiáveis, flexíveis e em tempo adequado;
- O tempo que a empresa está no negócio e, como resultado, muitos dos procedimentos e funções se tornaram antiquados;
- A necessidade da empresa de reduzir custos através da eliminação de atividades sobrepostas e ineficiências;
- Desejo da empresa em aumentar o poder (autonomia), a responsabilidade e o domínio dos funcionários através da descentralização das atividades para pontos onde seriam executadas mais efetivamente;
- A infra-estrutura de TI (*tecnologia da informação*) obsoleta;

Para a decisão de implantação do sistema integrado de gestão e reengenharia foi realizada uma pesquisa nas organizações do grupo. Uma empresa de consultoria foi selecionada pela alta gerência para prover suporte em aspectos técnicos e metodológicos da reengenharia.

A consultoria entendeu que uma avaliação da estrutura de TI determinaria a quantidade e escopo dos esforços necessários para conduzir a iniciativa. A empresa, como resultado da análise, sugeriu que ou os sistemas atuais fossem atualizados, ou substituídos por um pacote, sendo que a escolha foi a adoção do pacote. A empresa de consultoria montou uma arquitetura de implantação do pacote como o objetivo de ajudar a empresa a evoluir de

um conjunto separado de unidades de negócio a um sistema único e integrado, ligado a processos de negócio comuns.

Para reduzir o escopo do projeto, a empresa decidiu cobrir somente as operações de uma empresa do grupo. Ela aprovou um modelo de negócio de alto nível de uma das empresas, quando a estratégia de TI tinha sido recomendada para todo o grupo. As atividades do projeto de implantação foram planejadas em três grandes fases:

- Visão e alinhamento: entrega de duas estratégias de alto nível para operações de negócio futuras e as infra-estrutura de TI de suporte;
- Projeto conceitual detalhado: entrega de planos detalhados para a reengenharia da empresa escolhida e para a nova infra-estrutura de TI;
- Implementação: instalação do software, desenvolvimento da documentação e treinamento;

Depois da primeira fase, o time de reengenharia sentiu necessidade de definir um pacote de software para satisfazer as necessidades encontradas na avaliação e estratégia. Vários pacotes foram analisados e a consultora optou pelo SAP/R3 pela possibilidade de suportar os requerimentos da empresa em médio e longo prazo. Além disso, o tamanho do fornecedor do SAP R/3 e a sua posição de mercado garantiriam que o pacote incorporaria funcionalidades e tecnologias de processos de negócio em nível mundial.

A consultoria iniciou a implantação pelo ciclo de logística. Os esforços de reengenharia se iniciaram pelos quatro processos centrais suportados pelo R/3: distribuição (S&D), gerenciamento de materiais (MM), finanças (FI) e planejamento da produção (PP). A consultoria planejou 18 meses de implantação, mas seu envolvimento acabou 10 meses depois, quando somente os módulos FI e MM estavam implementados em 90 e 80%. Dois anos depois, a empresa tentou implantar o módulo S&D diretamente com a SAP. Nesta época, os sistemas legados continuavam sendo executados em paralelo. Na época em que o trabalho foi escrito pelos autores, o módulo S&D estava 50% implementado e a empresa planejava implantar o módulo PP.

Poucas pessoas consideraram os esforços de mudança bem sucedidos. Alguns gerentes envolvidos no projeto encontraram vantagens na implantação com a atualização dos processos da área. A presidência da empresa considerou o processo falho por causa do estouro no orçamento, longos atrasos e menos benefícios do que o esperado. A falha da implantação aumentou a sensibilidade dos funcionários a esforços de mudança no futuro. As causas apontadas pelos autores das falhas foram:

- Perda do escopo: o gerenciamento do projeto foi levado por problemas organizacionais imediatos e demandas de negócio operacionais, e, como resultado, concentrou-se menos em demandas importantes de otimização e automatização;
- Falta de responsabilidade e transferência do conhecimento: a empresa manteve a responsabilidade e o conhecimento do projeto na consultoria e isto levou os consultores a tomarem decisões que transparente e negativamente influenciaram outras posições na companhia. Ou seja, o domínio do projeto estava em mãos erradas;
- Falta de gerenciamento da mudança: a gerência falhou em não dar atenção às angústias dos funcionários gerada pela mudança massiva. Como consequência, as pessoas de TI não foram suficientemente preparadas para lidar com a implementação do SAP. Contribuíram, também, para a falha: escassez de equipe experiente, falta de treinamento e educação, e crescente sobrecarga. A necessidade de treinamento da equipe de TI para dar suporte aos usuários foi subestimada e os usuários resistiram em usar o sistema porque não receberam as habilidades para lidar com ele;
- Falta de comunicação: A importância da comunicação está no fato de que ela poderia construir a competência de toda a organização nos esforços de reengenharia e ganhar comprometimento, suporte e resposta. Na empresa estudada não houve nenhuma estratégia formal de comunicação. A empresa acredita que deveria ter havido mais comunicação, mas a causa desta falha foi a falta de suporte do departamento de recursos humanos (RH);
- Falta de medida de performance: A existência de um sistema de medida compreensível provê um mecanismo de *feedback* que permite acompanhar os esforços de implementação, identificar lacunas e deficiências na performance, e recomendar as ações necessárias para ajustar a situação para se alcançar os resultados desejados. No projeto desta empresa, algumas medidas foram criadas, mas não acompanhadas;
- Propensão a isolar a área de TI das questões de negócio: A gerência do projeto adotou uma estratégia estritamente técnica, que via a área de TI como uma força que afeta e leva a uma certa forma organizacional. Essa situação indica a falta de alinhamento entre a estratégia de negócio e a estratégia de TI.

A.2. Edwards & Humphries (2005)

O estudo de caso de Edwards & Humphries (2005) trata de uma empresa de equipamentos e serviços elétricos, de aproximadamente 200 funcionários. A decisão de se implantar o ERP baseou-se na necessidade de modernização das práticas e para prover ao negócio uma solução de software integrada. O sistema foi implementado durante o ano 2000, mas um ano depois alguns setores viam a implantação como falha. A solução foi comprada de um fornecedor ERP para depois ser modificada de acordo com as condições locais. O processo de aquisição ocorreu da seguinte forma:

- 1) Identificação da necessidade por um sistema (não valia a pena investir no sistema corrente – MRP II (*Manufacturing Resource Planning*) e a concorrência estava migrando para ERP). Foi contratado um gerente de desenvolvimento de negócio para aquisição e implementação;
- 2) Desenvolvimento de convite para a proposta: identificação de responsáveis e requisitos iniciais. Recursos foram alocados
- 3) Listagem de fornecedores potenciais;
- 4) Escolha do sistema;
- 5) Produção de especificação detalhada;
- 6) Implantação do sistema: durante os 18 meses depois da implantação, novos requisitos ainda foram identificados e alguns deles implementados.

Segundo o autor, 18 meses depois da implantação, o sistema parecia não preencher alguns dos requisitos fundamentais de negócio. Houve gastos não previstos com manutenção. Percebeu-se queda da satisfação dos funcionários e houve resistência ao uso. A gerência contratou a pesquisa dos autores, então, para saber o que fazer com o ERP (atualizar, modificar ou substituir por outra solução).

O método de pesquisa consistiu de entrevistas, análise de documentos e observação. Os resultados da investigação são apontados de acordo com a fase de implantação do projeto.

- 1) Identificação da necessidade do projeto;
 - a. Não houve envolvimento da alta gerência, embora esta tenha iniciado e patrocinado o projeto. Por consequência, o projeto não era visto como sendo de alta-prioridade. Houve conflitos de personalidade entre o gerente de negócio contratado e os demais gerentes;
- 2) Desenvolvimento de convite para proposta, listagem de fornecedores potenciais e escolha do sistema;

- a. As reuniões de definição de requisitos, por falta de envolvimento (vontade) dos usuários, tornaram-se obrigatórias;
 - b. O mapeamento de processos realizado não foi realmente utilizado para avaliar o quanto o processo atual era apropriado. Assumiu-se que ele poderia ser suportado por um ERP sem uma análise de uso dos sistemas correntes e práticas de trabalho associadas;
 - c. Dos três fornecedores que fizeram propostas, nenhum realmente agradou, mas um deles foi escolhido. Esta impressão do gerente de negócio não foi passada ao CEO e ele decidiu prosseguir com a implantação;
- 3) Produção de especificação detalhada e implantação do sistema;
- a. A resistência dos usuários em contribuir com o processo continuou nesta fase;
 - b. Houve uma tentativa do gerente de negócio contatar os demais gerentes para garantir que o plano de implantação atenderia suas necessidades. Essa tentativa foi falha, no entanto, porque o pessoal crítico (como gerente de produção) não se engajou no projeto e não proveu as informações requeridas;
 - c. O sistema modificado pelo fornecedor foi implementado e, ao longo de 18 meses de uso, muitas mudanças foram solicitadas. A insatisfação cresceu com o tempo e os maiores impedimentos para o uso foram a falta de funções e a dificuldade de usar o sistema;
 - d. Os sistemas satélite (inclusive planilhas e bancos de dados) do antigo MRP II não foram considerados no levantamento de requisitos. Estes continuaram a ser usados para relevar os problemas encontrados no ERP;
 - e. Muitos dados ainda estavam incorretos devido a problemas de migração do MRP II para o ERP;
 - f. A maioria dos outros problemas encontrados relacionava-se a desenho de interface pobre e níveis de treinamento inapropriados;

Apesar de terem ocorrido alguns erros na implantação, percebeu-se que o projeto tinha sido considerado uma falha apenas para algumas partes da organização. O departamento que menos usava o ERP era o de serviços e identificou-se que para melhorar a situação poder-se-ia realizar treinamentos.

Dois temas principais foram identificados que precisariam ser endereçados pela organização: um do ponto de vista técnico, o outro do ponto de vista de organizacional.

- 1) Mudanças técnicas necessárias: a capacidade técnica estava essencialmente adequada.

As mudanças que precisariam ser feitas no sistema não eram de grande impacto em

funcionalidade e dados, mas representavam custo adicional para implantação. Algumas delas poderiam, inclusive, ser realizadas pelo departamento da área de TI;

- 2) Mudanças organizacionais necessárias: as mudanças organizacionais se mostraram como uma área central que necessita de transformações e foi dividida em “Comunicação e Relacionamento” e “Entendendo o Negócio”. Houve problemas sérios de relacionamento da empresa com o fornecedor, ocasionado perda de confiança. Identificou-se, também, que o sistema era usado de forma não apropriada por falta de treinamento sobre como efetivamente usar o sistema para realizar as práticas de trabalho. Havia uma falta de clareza, para os funcionários, do processo de negócio no qual trabalhavam.

A conclusão do autor é de que há a necessidade de se entender as causas dos problemas e os fatores pessoais que impactam na eficiência e comprometem o sucesso do sistema. Para evitar problemas em implementações futuras, o autor afirma que devem ser realizadas análises do contexto de sistemas sociotécnicos da organização.

A.3. Kansal (2006)

Kansal (2006) realizou um estudo de caso de implantação de ERP para entendimento da natureza, escopo e impacto deste tipo de sistema. Ele afirma que muitas organizações que adotam sistemas ERP têm sérios conflitos com suas estratégias de negócio e a maioria dos projetos de ERP são caracterizados por atrasos e custos excedidos.

O estudo de caso foi realizado através de entrevistas e observação. O caso foi analisado através da aplicação do *framework* “SAP - LAP” (*Situation-Actor-Process – Learning-Action-Performance*). A empresa estudada foi da indústria química, na Índia. A empresa possui um escritório central e quatro regionais, e tem uma filosofia de melhoria contínua. O gerenciamento da qualidade total (TQM) é usado no cotidiano de trabalho.

A empresa possuía vários aplicativos isolados, com funções específicas. Sofria de problemas com aplicações não padronizadas, ineficiência operacional, redundância, falta de documentação de procedimentos, falta de integração, falta de acuracidade de informação, etc. A empresa chegou, então, à conclusão de que necessitava consolidar seus esforços em direção ao uso mais efetivo e eficiente dos seus recursos e reduzir o custo da operação. Para facilitar este processo, a empresa elegeu o ERP da Baan. Os critérios utilizados para escolha foram facilidade de uso, facilidade de implementação, custo, suporte, localização, equipe,

adequabilidade do produto e menor necessidade de reengenharia de processos, entre outros fatores qualitativos.

A empresa operava através de muitos silos funcionais, com dados dependentes e independentes. A informação trafegava verticalmente antes de ser divulgada horizontalmente. A criação de informação dependia de vários dados coletados em vários níveis e diferentes intervalos de tempo. O acesso ao dado original não era *on-line*. Com o tempo que se demorava para obter a informação, restava pouco para a tomada de decisões. Havia lacunas no processo que geravam subutilização de recursos. Alguns processos de negócio eram prejudicados pela informação não integrada. O ambiente de mercado estava ameaçado pelas facilidades de importação (margens de lucro ameaçadas).

A implementação foi dividida em duas fases: a primeira cobriu a planta e áreas financeira, distribuição, transporte e serviços. A segunda incluiu manufatura, projetos, sistemas de engenharia de manutenção, pagamentos e recursos humanos. Ambas utilizando método big-bang.

A maioria dos funcionários envolvidos nos processos de negócio estava interessada na mudança, em decorrência dos prejuízos da falta de um sistema de informação integrada. A implantação do ERP não encontrou resistência na maioria dos empregados porque pareciam conhecer os benefícios esperados da implantação.

Os resultados da implantação foram positivos com melhoria de processos generalizada. A grande melhoria da implantação foi a “liberação” das pessoas para realizar serviços de maior valor agregado, pois o ERP realizava atividades rotineiras, como relatórios. O tempo de tomada de decisão diminuiu e a melhora de produtividade foi visível.

Segundo o autor, a falta de problemas na implantação foi resultado do comprometimento e preocupação da alta gerência e pessoas funcionais. O alto nível de motivação dos usuários finais foi a chave para a rápida implantação. A gerência mantia um plano claro e definido, com o qual fazia constantes conferências. Percebeu-se que o projeto teve sucesso porque foram os usuários finais que conduziram a implantação, e não o time de TI. A recomendação é que na escolha do software, que seja aquele que se encaixa nas competências chave da organização.

A.4. McAdam & Galloway (2005)

O propósito do trabalho de McAdam & Galloway (2005) é explorar as questões organizacionais envolvidas na implantação de ERP como uma abordagem para o

gerenciamento da mudança, de uma perspectiva gerencial. Foi realizada uma pesquisa baseada em estudo de caso, com observação participativa e entrevistas semi-estruturas. O ERP escolhido na empresa estudada foi o SAP. É uma empresa de manufatura que, em uma reestruturação passou de uma estrutura hierárquica rígida para uma estrutura plana, mais flexível. São 500 funcionários locais e 10000 em todo o mundo. Quanto aos pontos fortes e fracos da empresa, o autor listou:

- Pontos fortes: líder de mercado no segmento, cultura e história da marca, manutenção de posição de mercado em um ambiente social de mudanças e mercado em declínio, marketing inovador;
- Pontos Fracos: grande e impessoal, atitudes conservadoras, sistemas legados, resistente a mudanças;

A mudança cultural e organizacional era necessária visto que a empresa possuía vários negócios separados e distintos operando globalmente. Cada um trabalhava realmente como uma unidade de negócio separada. Havia uma necessidade de visibilidade de estoques e ordens em todo o mundo para uma manufatura mais efetiva e eficiente, para consolidar fornecedores e definir um conjunto de processos globais.

O projeto requereu um programa de transformação de negócios de 3 anos que impactou 10000 funcionários distribuídos em 5 regiões geográficas do mundo. Os objetivos gerais da implantação eram acessar informação mais acurada, de forma mais rápida, permitindo decisões melhores e mais ágeis; e um conjunto de processos de negócio aperfeiçoados e padronizados, e sistemas para integrar operações tradicionalmente separadas.

Os resultados descritos pelo autor foram:

- Projeto mais complexo do que o esperado, gerando atrasos e custos além o planejado;
- Muitas tarefas que eram feitas manualmente e nos sistemas legados foram automatizadas, reduzindo a flexibilidade dos processos de negócio;
- Enganou-se ao pensar que as novas formas de trabalho teriam pequenas curvas de aprendizado. A necessidade de as pessoas se tornarem mais hábeis no uso de computadores tornava o uso do sistema bastante desafiador e, em alguns casos, além de suas capacidades;
- Algumas questões relacionadas à opinião da gerência quanto à implantação:
 - Quase todos os gerentes tinham experiência nos processos de negócio da empresa e conhecimento do clima para uma mudança de larga escala;

- 60% acharam que foram muitas mudanças e a empresa gerou “fadiga” a mudanças;
- Mais de 60% achou que a mudança foi forçada pela alta gerência;
- 50% acharam que o SAP era difícil de usar, mas melhorou em versões seguintes;
- Quase todos afirmaram que os processos foram alterados por causa da implantação de ERP, pois não seria possível implantar o sistema mantendo os processos antigos;
- A maioria considerou que o benefício da implantação foi mais estratégico em nível corporativo, do que local;
- Quase todos consideraram que as melhores práticas foram adotadas através da implementação do SAP;
- Quase todos consideraram que a implantação afetou clientes (sistema de entrega com mais informações) e fornecedores (que ajustaram seus processos de acordo);
- Quase todos concordaram que a área de TI não tinha experiência suficiente para a implantação;
- No geral, perceberam que a implementação e a efetividade do SAP era limitada devido à consideração inadequada das questões de mudança organizacional envolvendo mudança em perfis, responsabilidades e habilidades, e experiência necessários. Houve falta de comunicação dos benefícios do ERP e falta de comprometimento com a mudança por mais de metade do time gerencial;

O autor apresentou algumas questões-chave da implementação:

- Papéis e responsabilidades: Houve preocupação de alguns gerentes que, com as mudanças e consolidação de papéis e responsabilidades, alguns cargos desaparecessem. Uma comunicação mais clara dos objetivos de negócio para a mudança poderia ter garantido maior comprometimento da gerência;
- Capacidade da gerência: a pesquisa mostrou que muitos gerentes não se achavam proficientes para uso de uma tecnologia da informação como o SAP;
- Comportamento gerencial: a pesquisa mostrou que gerentes experientes nem sempre conduzem melhor a mudança ou inovação. Houve evidência que treinamento sobre as questões práticas que envolvem a implantação de um ERP poderia ajudar gerentes e suas equipes a entender a mudança e se tornarem mais confortáveis em trabalhar com as mudanças geradas pelo SAP;

- Treinamento e desenvolvimento: Percebeu-se que se sentia necessidade de aprender melhor o SAP para trabalhar com ele de forma mais efetiva. Existe uma necessidade de treinamento mais sistemático em SAP, expondo os gerentes a questões mais práticas e implementação de grandes mudanças no processo de negócio.

Para o autor, a implantação mostrou que são necessários: comunicação (prover visão da mudança e convencer pessoas da importância); cultura, processos e papéis (definir e comunicar mudanças nos papéis e responsabilidades); gerenciamento de capacidades (falta de habilidades para implantação de processos de negócio, especialmente em TI, pode dificultar a mudança); experiência (deve haver um grupo com experiência na implantação de processos, com um método para juntar todas as partes do negócio).

A.5. Molla e Bhalla (2006)

O artigo de Molla e Bhalla (2006) explora o potencial do ERP em transformar uma organização. Os resultados indicam que as dimensões-chave da organização, que são estratégia, estrutura, sistema, pessoal, habilidades, estilo e valores compartilhados, mudaram significativamente após a implementação. A mudança é atribuída fortemente ao ERP, mas não deve ser atribuída somente a ele. As perguntas de pesquisa endereçadas no artigo são: 1) quais são as características contextuais que influenciam a transformação; 2) quais são as dinâmicas organizacionais que são indicadores-chave que a transformação está acontecendo; e 3) quais são as lições-chave que podem ser verificadas em termos de alcance e sustentação de uma transformação organizacional possibilitada pela tecnologia da informação.

O autor parte de um *framework* chamado de Sete “S” (*strategy, structure, system, staff, skill, style, shared values*). O papel de uma transformação organizacional pode ser capturado em termos de sua influência em dimensões organizacionais. São elas:

- Estratégia: se refere aos mecanismos pelos quais um negócio aloca seus recursos para operar em seu ambiente, propõe valor a seus clientes e garante sua sobrevivência e lucratividade;
- Estrutura: define a alocação de responsabilidades e relacionamentos de autoridade em uma organização;
- Sistema: refere-se aos processos-chave que suportam o negócio cobrindo remuneração, controle, informação, fluxo de trabalho e mecanismos de *feedback*;
- Pessoal (*staff*): é o perfil demográfico das pessoas que trabalham na organização. Trata essencialmente da qualidade das pessoas críticas para o sucesso do negócio;

- Habilidades: refere-se às competências e capacidades chave da organização;
- Estilo: trata da maneira e abordagem com que a gerência e líderes tratam de questões como tratamento da informação, resolução de conflitos, resolução de problemas, comunicação e motivação de pessoal;
- Valores compartilhados: as organizações impõem diferentes valores e crenças (ou cultura) a seus elementos. Frequentemente, isto define os modos de comportamento esperados e aceitados, os relacionamentos de trabalho e os padrões de comunicação.

O autor se refere à empresa como Almag (nome fictício). É uma empresa do ramo jornalístico que opera em um dos países asiáticos. Possui uma matriz na capital e 52 escritórios em mais de 11 cidades. Possui mais de 67 publicações em nível nacional. Mais de 80% de sua receita é gerada com propaganda. Em 1999, a empresa teve sérios problemas que motivaram a implementação do ERP. Depois da implementação, a empresa não só resolveu seus problemas e aperfeiçoou seus processos, como dobrou sua movimentação de caixa para US\$ 400 milhões em três anos. Os gerentes da empresa acreditam que o sistema ofereceu grandes ganhos competitivos em termos de velocidade, eficiência e tempo de processo (*turnaround time*).

Os dados foram coletados através de observação participante retrospectiva (da experiência de um dos autores que trabalhou na empresa), entrevistas não estruturadas e análise de documentos. Os dados foram analisados utilizando técnicas definidas pelo *framework* dos Sete S.

Em 1999, a Almag estava enfrentando desafios relacionados a respostas lentas aos clientes, sistemas de cobrança ineficientes, e processos de negócio e produção descentralizados e ineficientes. Cada departamento trabalhava de forma isolada e a informação da empresa era fragmentada entre vários servidores de filiais. Um tempo considerável era perdido para coordenação e transferência de dados entre as unidades da empresa.

A empresa decidiu, então, procurar soluções que resolvessem seu problema e fossem ao encontro de suas idéias centrais: integração, velocidade e escalabilidade. Além disso, em 2002, aconteceria uma mudança no regime regulatório que protegia a empresa de competição estrangeira. A empresa procurava particularmente uma solução que lidasse com suas necessidades de administração de propaganda e que fosse facilmente integrável com um sistema que possuía em produção (ppi-Media). Com a ajuda de uma consultoria, a empresa selecionou a SAP, de acordo com as expectativas do sistema, comprometimento de recursos e planos de entrega.

A implementação iniciou no primeiro trimestre de 2000, com o apoio da alta gerência. Os principais departamentos que seriam integrados com o ERP eram Classificados, Exibição, Finanças, Produção e Impressão. Foi formado um time de implementação composto por gerentes sênior, e líderes de vários departamentos. Usuários dos departamentos foram levados à matriz para testar o sistema e participar dos treinamentos. O sistema foi colocado em produção 14 meses depois, no segundo trimestre de 2001.

Houve forte comprometimento com o projeto, tanto da alta gerência, como dos usuários. Com a implementação do projeto, a gerência passou a ter visão da organização como um todo. A empresa investiu em um espírito de time durante a implementação, para que todos entendessem o papel do sistema na empresa. Houve intenso treinamento, não só na implementação, mas em todas as atualizações. Para reduzir rotatividade de funcionários, a empresa investiu em prêmios e planos de carreira. Houve relacionamento intensivo com o fornecedor, sendo que o desenvolvimento do sistema se baseou no conhecimento tácito prevalecente dentro da organização e do fornecedor. A gerência garantiu que o projeto não entrasse em produção ou os sistemas legados fossem abandonados até que toda a empresa tivesse completo conhecimento do sistema: “as organizações aprendem na velocidade do seu *link* mais lento”. O autor citou que a empresa pareceu estar consciente disto e focou no aprendizado da organização.

O autor analisa, então, as características da empresa, segundo os Sete S antes e depois da implementação do ERP. Antes da implementação do ERP a organização possuía as seguintes características:

- Estratégia: A estratégia era desenvolver e manter liderança de mercado, atrair novos clientes e inovar. A empresa estava tendo problemas em operar na indústria em que as regras de competição mudam constantemente em razão dos avanços tecnológicos. A empresa precisava de flexibilidade para manobrar sua estratégia de produção e marketing. Seus processos e sistemas, e a falta de integração, não permitiam que a empresa atingisse seus objetivos. A área de TI provia o suporte, mas muitos dos sistemas legados não atendiam as necessidades de competitividade da organização;
- Estrutura: Estrutura “top-down” fortemente hierárquica. Geralmente se levava muito tempo para tomada de decisão. A área de TI era marginalizada e não era consultada ou envolvida em decisões estratégicas. A gerência da TI era descentralizada, sendo que cada centro era responsável por suas necessidades e gerenciamento de TI;
- Sistema: Cada escritório possuía suas próprias regras com relação a prazos e planejamento de impressão. Os processos de recepção, comunicação e divulgação das

propagandas eram lentos e o processo de cobrança manual levava a um atraso de 7 a 10 dias no processo de cobrança. Em termos de TI, cada filial possuía seu próprio servidor mainframe na matriz e um servidor diferente em cada escritório na mesma cidade. A transferência de dados era feita primeiramente enviando os dados dos escritórios para o servidor da filial e depois enviando para o servidor da central (o que tomava tempo considerável). Era difícil obter relatórios gerenciais com dados agregados;

- **Pessoal:** O autor não conseguiu obter dados sobre o perfil do pessoal da empresa. No entanto, ele cita que a maioria possui qualificações em mídia, publicação, gerenciamento, engenharia e computação. A equipe de TI, como era focada em desenvolvimento interno, possuía vários funcionários com orientação técnica;
- **Habilidades:** O autor cita que era crítica a habilidade necessária na empresa para manipular a publicidade desde o agendamento até a publicação. Em termos de TI, os usuários enfrentavam dificuldades com as interfaces dos sistemas e precisavam de treinamento extensivo em aspectos básicos;
- **Estilo:** A alta gerência via a área de TI como possuindo uma função de suporte. Por causa da baixa qualidade da informação em termos de completude, acuracidade, relevância e oportunidade, seu valor na tomada de decisão era baixo. Em termos de TI, a maioria dos sistemas era desenvolvida internamente e havia um consenso de que a maioria desses sistemas não atendia às necessidades dos usuários (embora operassem nas áreas de negócio principais);
- **Valores Compartilhados:** Os departamentos trabalhavam de forma isolada e por isso, os funcionários de um não conheciam as funcionalidades do outro. A maioria do trabalho era feita com base em relacionamentos informais. Havia falta de comunicação entre departamentos. O relacionamento da área de TI com as demais áreas não era saudável. Quando os sistemas falhavam, as razões eram mantidas dentro do TI e poucos detalhes eram transmitidos à gerência operacional ou sênior;

O autor cita, então, as características da organização após a implementação. Como esta afetou mais fortemente a área de publicidade, o foco das análises do autor ocorreu nessa área.

- **Estratégia:** A estratégia da empresa se manteve a mesma. No entanto, depois da implementação do ERP a empresa desenvolveu a capacidade de mudança e inovação. O tempo para implementação de novas idéias foi reduzido. A empresa se tornou capaz de inovar e criar pacotes e serviços diferenciados aos clientes, que não eram acessíveis

no passado. A gerência passou a ter acesso a certos relatórios que eram requeridos para responder às demandas de clientes rapidamente. Como o sistema possibilitou a implantação da estratégia de velocidade, eficiência e tempo de atividades, a área de TI passou a ocupar um papel estratégico dentro da empresa;

- Estrutura: A implementação do ERP reconfigurou as fronteiras departamentais da organização. Os autores não conseguiram identificar se a estrutura hierárquica se manteve depois da implementação. No entanto, o fluxo de trabalho automatizado melhorou a comunicação intra-organizacional entre os departamentos de agendamento, finanças e produção. A estrutura da área de TI mudou em termos do posicionamento estratégico que adquiriu. Seu gerenciamento foi centralizado na matriz, a empresa adotou um processo para priorização de projetos e adotou formas de monitorar a performance;
- Sistema: As maiores mudanças na empresa estudada aconteceram nesta dimensão. O ERP permitiu que a empresa automatizasse os processos de agendamento e cobrança, com integração com o sistema ppi-Media. A empresa se tornou capaz de agendar materiais urgentes para transmissão imediata e materiais de baixa prioridade para horários fora do pico. Muitos processos de manipulação das propagandas foram automatizados, agilizando as atividades e oferecendo melhores serviços aos clientes. Em termos de TI a empresa mudou da arquitetura baseada em mainframe para a tecnologia cliente-servidor. A área de TI foi centralizada na matriz, com *backup* em uma filial e a transmissão de dados melhorou significativamente;
- Pessoal: Com a implementação do ERP, houve redução de pessoal, embora a empresa não tenha divulgado os números. A empresa colocou ênfase no treinamento das pessoas envolvidas na manipulação das propagandas no estilo do novo sistema, que também mudou a forma de trabalho para a produção de impressão e distribuição. Esta mudança gerou reação mista. Alguns ficaram felizes com a nova forma de trabalho e outros acharam o sistema complexo. Na área de TI, houve ênfase na melhoria de qualificação dos funcionários, que passaram de técnicos a pessoas que davam suporte no negócio da empresa;
- Habilidades: A empresa adquiriu a capacidade de introduzir mudanças e inovações na manipulação de agendamento, planejamento de páginas, unidade de medida de publicidade, largura do papel e políticas de preço. A empresa usou o ERP para construir relações complexas com clientes e agentes publicitários. O processo de

codificação e documentação ajudou na introdução de novas formas de executar as tarefas e reduziu significativamente os erros. Na área de TI, a habilidade passou de gerenciar e manter sistemas internos para prover suporte para o sistema ERP e gerenciar o relacionamento com consultores e fornecedor do ERP;

- Estilo: Com a implementação bem sucedida e as inovações no marketing da empresa, a alta gerência renovou a confiança e o valor da área de TI. Os relacionamentos de trabalho informais foram substituídos por sistemas formais automatizados e transparentes, que melhoraram o acompanhamento da publicidade. A área de TI pôde melhorar seu nível de serviço e suporte ao negócio;
- Valores Compartilhados: A implementação gerou uma cultura aberta dentro da organização, com melhoria na coordenação entre departamentos, aumentando a flexibilidade organizacional. Para abrandar a cultura fechada anterior, a Altab investiu em treinamento de pessoal e implantou mecanismos que encorajavam o fluxo livre de informação e a comunicação aberta. Com a implementação e a colaboração do pessoal operacional, gerência e TI, todos passaram a identificar e agir em oportunidades para vantagens estratégicas.

A.6. Souza (2000) – Primeiro Caso

Este trabalho é uma dissertação de mestrado que apresenta em detalhes oito estudos de caso de implantação de sistemas ERP. Este primeiro caso trata da implantação na empresa Rodhia Poliamida, do ramo têxtil, cujo modelo de implantação foi o big-bang, e a finalidade do ERP era unir dois sistemas e unificar a empresa, que foi formada a partir da união de outras duas. O projeto foi conduzido com o total envolvimento de consultoria.

A empresa atua no ramo têxtil, como fábrica de nylon. No momento da realização das entrevistas, duas divisões da Rhodia Brasil estavam sendo incorporadas à Rodhia Poliamida: a Divisão de Intermediários Nylon e a Divisão de Plásticos de Engenharia Nylon. Com essa união, todos os produtos de nylon serão concentrados na Rodhia Poliamida. A empresa atende a dois mercados de fios de nylon: industrial e têxtil. Em 1999 a empresa faturou R\$ 400 milhões e em outubro de 1999 contava com 4000 funcionários.

A área de TI é formada por profissionais da própria empresa e terceirizados. Estão nesta área funcionários que eram da área de negócios e contribuem como especialistas em módulos do R/3. O dia-a-dia é a solução de discrepâncias e a adequação dos processos da empresa ao sistema, além de solução de problemas na operação encaminhados pelos usuários.

Segundo o coordenador da área, o processo de adaptação do ERP é contínuo porque a empresa é bastante dinâmica. O sistema R/3 atende 250 usuários distribuídos em diferentes plantas. Foram implementados em março de 1998 os módulos FI (finanças e contabilidade), CO (custos), SD (vendas e distribuição), MM (suprimentos), PP (produção), PM (controle de manutenção).

Em 1995, na criação da Rhodia Poliamida, a empresa herdou vários sistemas desenvolvidos internamente, tanto da Rhodia quanto da Hoechst. No caso da Rhodia, eram vários sistemas desenvolvidos internamente, isolados, focados em departamentos específicos e desenvolvidos em diferentes tecnologias, que eram integrados via arquivos *batch*. Na Hoechst a situação era semelhante. Como cada fábrica usava o sistema da empresa da qual era originária, os dados financeiros e contábeis eram consolidados manualmente.

O projeto de implantação do ERP surgiu da necessidade de substituir os vários sistemas por um sistema único e do prazo reduzido para desligamento dos sistemas legados (não era viável construir um sistema internamente). Buscava-se, também, a redução dos custos de informática, a atualização tecnológica dos sistemas de informação, e redução dos custos operacionais por meio da entrada única de dados. A empresa só teve uma equipe de informática própria quando da implementação do ERP.

O processo de seleção do fornecedor foi realizado com o apoio de uma consultoria (Price Waterhouse). No início, optou-se pelo MM/X da Computer Associates. Mas, antes do contrato ser fechado, o R/3 foi disponibilizado no Brasil e a empresa optou por este pacote.

A principal preocupação dos usuários era que o R/3 substituiria um conjunto de sistemas desenvolvidos ao longo do tempo e já estabilizados. Muitas das funcionalidades desses sistemas não seriam implementadas no R/3. Apesar de algumas delas terem sido desenvolvidas em ABAP/4, em programas externos chamados a partir do R/3 (*user-exits*), algumas funcionalidades acabaram perdidas, pois uma das diretrizes do projeto era evitar alterações nos programas originais do R/3. Também se tinha dúvidas se o sistema atenderia à grande diversidade de produtos acabados da Rodhia Poliamida.

A abordagem *big-bang* de implantação foi escolhida porque o prazo para início da operação do sistema era curto (o sistema da Hoechst deveria ser substituído em pouco tempo) e que os módulos do R/3 são muito integrados, dificultando sua implantação em separado. A mesma empresa que forneceu consultoria na escolha do fornecedor foi contratada para realizar a implantação, que durou 20 meses e teve as seguintes etapas:

- Levantamento e análise dos processos da empresa (até dezembro de 1996);

- Prototipação, parametrizações, customizações e testes, por meio de reuniões com os usuários (até outubro de 1997);
- Testes detalhados, treinamento (480 pessoas) e carga de dados;
- Início da operação *big-bang* em março de 1998;

A equipe de implantação era composta por funcionários da própria Rhodia Poliamida e pela consultoria, chegando a 50 pessoas nos momentos finais da implementação. Havia um papel de “integrador” entre as diversas equipes, sendo responsável por gerenciar a integração entre os módulos, garantindo que a parametrização do sistema para um departamento não afetasse outras áreas de maneira não prevista.

Segundo o coordenador de TI, a participação dos usuários que conheçam bastante os processos de negócio é fundamental para o sucesso da implementação. Por isso, a equipe de implementação tinha grande participação de elementos da área usuária. O ideal era que estes “usuários-chave” participassem em tempo integral do projeto para se sentirem co-responsáveis. Isso não foi possível, o que dava a impressão de que os usuários-chave estavam apenas “ajudando” no projeto. Em 1998 tinha-se 480 usuários operando. O tempo previsto de implementação foi de 18 meses, sendo concluído em 20 meses. O orçamento inicial de US\$ 9 milhões foi atingido.

No início das operações, percebeu-se que os usuários demoravam mais para executar seus processos do que no sistema anterior, ao qual já estavam acostumados. Havia dificuldades como dúvidas, dificuldades em localizar as operações nos menus e as informações nas telas. Durante os primeiros 15 dias a lentidão chegou a causar queda no faturamento da empresa. O treinamento não deve ser, portanto, feito rapidamente. Precisa-se assegurar que as pessoas estão seguras na utilização do sistema. A maioria dos problemas estava no fato de as pessoas terem dificuldades em entender as implicações em se trabalhar em um sistema integrado: as pessoas têm de entender o funcionamento da empresa como um todo e o efeito de sua atividade no resultado global. Foi apontada também a dificuldade em acompanhar o grande número de usuários para eliminar dúvidas e corrigir erros de digitação.

Foi encontrado resistência, também, no fato de que algumas áreas tinham que cadastrar no sistema informações exclusivas de outras áreas, como custos e contabilidade. A localidade do sistema também gerou problemas porque a empresa foi uma das pioneiras no uso do R/3 no Brasil e o sistema ainda não suportava algumas exigências da legislação brasileira. Alguns destes problemas foram resolvidos no próprio R/3, mas outros precisaram de programas à parte. Os entrevistados citaram outros problemas como: dificuldade de criação de integração com o sistema de estoque legado, complexidade de resolução de problemas em

módulos do R/3, dificuldade na conversão dos dados do sistema legado para o R/3 antes do início de sua operação.

Foi citado que o R/3 passou a ser um sistema crítico porque, em caso de paradas não planejadas, a empresa toda pára seus processos (podendo parar fisicamente a produção, o que não acontecia nos sistemas anteriores). A ausência de relatórios gerenciais e de controle de custos é um problema do R/3. As informações são obtidas com dados do R/3 consolidados em planilhas.

A diretiva geral da empresa era não alterar os programas padrão do R/3, ou seja, as customizações deveriam ser feitas através de parametrização ou com programas externos. Entre 80% e 90% do pacote foi utilizado sem parametrização.

Considera-se que os objetivos do projeto foram atingidos. Outros benefícios não tangíveis atingidos foram: maior entendimento por parte das pessoas do seu papel na empresa (foi uma mudança gradual por meio de aprendizagem), mudança de um sistema onde a qualidade das informações era garantida por uma auditoria final por um sistema onde a qualidade das informações deveria ser garantida durante o processo (muitos usuários achavam que o software estava com problema quando, na verdade, era a entrada dos dados que estava incorreta), aumento da produtividade do fechamento da contabilidade (de 10 para 4 dias), informações *on-line* que permitem que a operação seja acompanhada por toda a empresa, e, por fim, acredita-se que o sistema não trouxe grandes idéias de novos processos (a realidade mostrou que os processos maduros da empresa é que precisavam ser implementados no pacote). O sistema auxiliou na padronização de informações e procedimentos nas plantas e aumentou a “velocidade de propagação de erros” (lançamentos incorretos são imediatamente disponibilizados para toda a empresa).

Outras considerações do autor foram de que a implantação não aumentou a competitividade da empresa (não havia problemas críticos no sistema anterior), não proporcionou redução de mão de obra, houve redução nas despesas de informática (mas sem representatividade competitiva), trouxe agilidade e confiabilidade das informações, dando melhor apoio à tomada de decisão. Entendeu-se a implantação como um processo de melhoria contínua, pois as funcionalidades estavam em constante aprimoramento.

A.7. Souza (2000) – Segundo Caso

Este é o segundo caso apresentado por Souza (2000). Trata-se da implantação de um sistema ERP na Companhia Níquel Tocantins. O caso descreve a implantação de um ERP (Baan IV) em um grupo de empresas, centralizada no escritório da *holding*.

A Companhia Níquel Tocantins (CNT) é uma empresa mineradora de níquel, pertencente ao grupo Votorantim Mineração Metalurgia (VMM). A CNT fatura US\$ 110 milhões por ano e tem 1000 funcionários. Fabrica níquel e cobalto. Seus principais clientes são as siderúrgicas que usam o níquel para fabricar aço. A empresa possui duas plantas.

A função da área de TI do grupo é centralizada na VMM. É formada por 10 pessoas, entre funcionários e terceiros. Nas empresas do grupo existem 2 funcionários de TI em cada planta principal, e mais um em cada planta secundária para suporte local (total de 9 pessoas). Existem nas áreas de negócio funcionários específicos responsáveis pelos módulos, que participaram ativamente da implementação e têm o papel de filtrar e centralizar problemas. Foram implementados nas três empresas do grupo os módulos de manufatura, distribuição, finanças (custos e contabilidade), serviço (controle e manutenção), e controle de projetos. Duas empresas do grupo iniciaram a operação em *big-bang* em janeiro de 1999 e a outra, também em *big-bang*, em junho de 1999.

Com a unificação das administrações das três empresas do grupo VMM, iniciou-se um processo de redução de custos operacionais e obtenção de sinergia (consolidação de atividades) entre as empresas e plantas. Um dos objetivos da implantação do ERP foi consolidação das informações e unificação dos sistemas. Apesar de cada empresa ter seus problemas específicos, estes não foram analisados no processo de decisão e seleção do fornecedor. Na CNT, os sistemas eram desenvolvidos internamente, eram departamentais e não integrados.

O processo de seleção do pacote iniciou em outubro de 1997 e, entre o R/3 e o Baan IV, optou-se, em dezembro do mesmo ano pelo Baan IV, porque demandava menor investimento, menor tempo de implementação e o custo da consultoria era 40% menor.

Uma premissa do projeto era não customizar módulos que não agregassem valor à empresa. A empresa deveria adaptar-se ao pacote nos módulos financeiro e suprimentos. 90% das necessidades de mudança foram resolvidas com adaptação da empresa. No início da operação, apenas 3% do pacote havia sofrido customizações. Admitiu-se que a empresa realmente precisava rever seu modo de trabalhar. Tinha-se idéia de customizar o que fosse

necessário depois do início da operação. Após 12 meses, estima-se que 10% do pacote tenha sofrido customizações.

A implementação foi conduzida pela empresa de consultoria (Target). Foram escolhidos funcionários das 3 empresas que ficaram em tempo integral em um laboratório de prototipação em um escritório da VMM, recebendo treinamentos e participando da modelagem dos processos. O grupo de implementação era constituído por 32 usuários chave, 6 funcionários de TI e 8 consultores.

A modelagem e simulação dos processos no Baan IV e avaliação das mudanças necessárias foi realizada de março a novembro de 1998. Além da preocupação técnica, houve preocupação com o desenvolvimento pessoal dos usuários-chave, que receberam, além do treinamento de Baan, treinamentos para aperfeiçoamento pessoal, cursos de negociação e liderança, entre outros, gerando grande motivação (apesar do grande aperfeiçoamento profissional dos usuários-chave, a empresa não perdeu nenhum funcionário para o mercado após a implementação). Após a modelagem e customizações, em novembro de 1998, iniciou-se o treinamento dos usuários que iriam operar o sistema, com a ajuda dos usuários-chave. Foram treinados 1000 usuários. Em janeiro de 1999 iniciou-se a operação do sistema na CMM e na Barra mansa. A CNT estava prevista para iniciar em abril de 1999. O orçamento era de 6 milhões, e ficou 15% menor, em R\$ 5,2 milhões. O prazo para implementação nas duas primeiras empresas, de 10 meses, foi cumprido.

Durante a modelagem, houve dificuldade em envolver as gerências das áreas onde o sistema estava sendo implementado, e também dificuldade de comunicação entre os usuários-chave e os demais usuários do sistema. Um reflexo disso foi que houve dificuldades de adaptação dos processos da empresa ao novo sistema, o que poderia ter sido evitado com melhor comunicação para processos que impactassem em menos mudanças. Houve problemas de localidade do Baan à realidade brasileira (livros fiscais e transferência eletrônica de títulos de cobrança e pagamento de bancos), o que causou grandes transtornos e atrasou em 2 meses a implantação na CNT. Outros problemas citados foram a necessidade de mais treinamento dos usuários e a dificuldade de incorporação do sistema em suas atividades (dificuldade de localizar informações nas telas e relatórios). Foi considerada a necessidade de retreinamento. Houve problema, também, porque os departamentos trabalhavam muito isoladamente e isso tornou difícil a ligação das atividades através de um sistema integrado. Houve a percepção de que não houve resistência na área em que havia “carência de sistemas”.

Foram citados, ainda, problemas com a ausência de relatórios gerenciais e operacionais, e com o aumento de atividades decorrente das novas necessidades do sistema,

porque é necessária a digitação de mais dados para a integração com outros módulos. Outro problema citado foi a reabsorção dos usuários-chave, que teve de ser muito rápida devido a importância que tinham em suas áreas, ocasionando pouco aproveitamento da preparação que receberam. A localização foi citada como um dos principais problemas e ainda persiste na fase de utilização. Houve custos não esperados para ajustes em programas e desenvolvimento de relatórios. Foi citado, também, que houve custo de retreinamento dos usuários, problemas de performance do sistema, que exigia operações constantes no banco de dados e dificuldade de atualização de versão dos módulos customizados.

Entre os benefícios citados estão segurança e confiabilidade das informações; redução de tempo do fechamento do balanço (de 12 para 5 dias); o sistema permitiu redução do nível de estoques, de matérias-primas e almoxarifado de manutenção (em decorrência do maior controle); maior facilidade de gerenciamento remoto de plantas (pode-se controlar o dia-a-dia sem presença física de um supervisor); agilização de alguns processos em decorrência das informações on-line; flexibilidade para alteração dos processos implementados no software; e redução de custos de informática. Houve mudanças culturais, pois os usuários passaram a ser responsáveis pela qualidade da informação que inserem no sistema. Houve a percepção de aumento de trabalho em algumas áreas, mas com ganhos para a empresa como um todo. Citou-se melhoria no processo de tomada de decisão mais ágil e confiável, diminuição do trabalho operacional, mas a melhoria de competitividade ainda estava por ser obtida.

A.8. Souza (2000) – Terceiro Caso

Este é o terceiro caso apresentado por Souza (2000). Trata-se da implementação do SAP R/3 na Bosch, na área de fabricação de autopeças. É uma empresa composta por várias fábricas e divisões utilizando a combinação de modelos de implementação em *small-bangs* e em fases.

O grupo Bosch é um dos maiores fabricantes de peças para a indústria automobilística. O faturamento anual do grupo é de US\$ 21 bilhões. A Robert Bosch Limitada é uma subsidiária do grupo, estudada neste caso, que possui plantas espalhadas em localidades diversas, 13.100 funcionários e aproximadamente US\$ 1,2 bilhões de faturamento anual. A fabricação de autopeças corresponde à maior parte do faturamento da Bosch. Seus principais clientes são as montadoras de automóveis, sendo que os produtos são desenvolvidos especialmente para cada cliente.

A área de TI da Bosch está localizada em Campinas e tem 71 funcionários, divididos em área funcional, área técnica e de novas tecnologias. Antes do R/3, a Bosch usava uma série de sistemas departamentais desenvolvidos internamente, rodando em mainframe, além de pacotes para contabilidade, contas a pagar, entre outros. Esses sistemas eram isolados e integrados por interfaces *batch*. A informática possuía, nesta época, 112 funcionários. Os módulos do R/3 implementados foram FI, CO, SD, MM, PP, WN (gerenciamento de armazém); PS (controle e manutenção); e QM (controle de qualidade);

Os módulos foram implementados em *small-bangs*, isto é, em sucessivas implementações dos módulos MM e PP, SD, QM, FI e CO em cada uma das plantas. Entre o início da implantação da primeira planta (em maio de 1996) e o início da operação na última planta (junho de 1999) transcorreram-se 38 meses. Na primeira implementação houve atraso de 4 meses em relação ao planejado e, nas demais plantas, não houve atrasos.

A escolha do SAP R/3 é uma decisão mundial do Grupo Bosch, que implementaria o R/3 em todo o mundo até 2003. A estratégia é integração global da empresa, suporte à estratégia de incorporação de novos negócios e redução de custos mundialmente, além de um projeto de integração e padronização global dos sistemas de informação da empresa.

A Bosch decidiu por implementar o R/3 em suas plantas no formato *small-bangs*, sendo que cada planta era um projeto com responsáveis e prazos distintos. Além da implementação dos módulos das plantas, foram implementados nas áreas centrais os módulos FI, SD e CO. A implementação em *small-bangs* teria como objetivo a criação, na primeira implementação, de um padrão de configuração que seria replicado nas demais plantas, facilitando o processo e reduzindo custos pela menor dependência de consultoria externa. Cada planta tinha um comitê responsável pela implementação, que possuía dois líderes, um da área usuária e outro da área de TI. A consultoria externa seria utilizada somente para solucionar problemas técnico-operacionais. As etapas seguidas em cada um dos projetos foram:

- Definição do escopo do projeto;
- Modelagem e prototipação;
- Preparação para produção (testes finais, treinamento e conversão dos dados dos sistemas antigos);
- Início da operação;
- Acompanhamento Inicial;

Os usuários-chave escolhidos eram os melhores de suas áreas, receberam treinamento SAP e foi criado um laboratório de prototipação, para que fosse feita a modelagem do sistema. Na planta de Campinas, esses usuários-chave trabalharam 70% do seu tempo. Após a modelagem dos processos, o treinamento dos usuários finais foi realizado pelos próprios usuários-chave. Foram estabelecidos procedimentos para voltar ao sistema anterior no caso de problemas no início da operação.

A diretriz na primeira implementação era de não mudar a empresa, pois se acreditou que esta diretriz agilizaria o processo. No entanto, a quantidade de customizações necessárias no R/3 foi tão grande que acabou por tornar o processo mais lento e mais custoso. Na segunda implementação, procurou-se adaptar os processos da empresa, quando houvesse conveniência, gerando uma implementação mais rápida pelo menor número de customizações. Acredita-se que o aprendizado da equipe da Bosch também ajudou nas implementações das demais plantas. Procedimentos que eram feitos de determinada forma nos sistemas antigos, pela mudança de diretriz de não customizar o R/3, passaram a ter de ser adaptados para o R/3, não gerando exatamente os mesmos resultados.

Pela implementação ter sido feita em *small-bangs*, foi necessário construir interfaces entre o R/3 e os sistemas em mainframe, até que fossem completamente substituídos. Estas interfaces eram críticas, pois constituíam a fonte de muitos problemas. Um dos gerentes entrevistados citou que a implementação por fases reduz o risco operacional, mas aumenta os riscos pela necessidade de criação de interfaces.

Outro problema citado foi o enfoque dado ao treinamento das pessoas. As pessoas foram bastante treinadas na operação do sistema, mas não nas características que diferenciam um sistema integrado de um sistema isolado. Acreditou-se que seria importante treinar as pessoas na preocupação com os resultados das operações locais em outros departamentos e a importância da atividade de cada um para o todo. Como o sistema anterior dava a possibilidade de correção de dados incorretamente digitados antes da integração em *batch* com os demais sistemas, não havia preocupação em digitar os valores corretos já da primeira vez. Citou-se, também, que a área de consultoria deveria ter sido melhor utilizada na fase de modelagem dos processos, pois poderia auxiliar na conciliação dos conhecimentos da área usuária e da área de TI.

Houve resistência à mudança e foi necessário esforço para mostrar aos usuários que o sistema funciona. Foi difícil obter o comprometimento de todas as áreas, pois nem todas elas se envolveram da mesma maneira. Aos poucos, no entanto, o comprometimento foi obtido e o projeto fluiu com mais facilidade e maior motivação. Outro problema citado foi o despreparo

dos consultores em processos e, como resultado disso, a Bosch teve de investir na formação de seus técnicos.

Na utilização do sistema, citou-se que o grande problema do SAP R/3 é que ele é pobre em informações gerenciais. Foi necessária, por isso, a implementação do BW – *Business Warehouse* e do EIS – *Executive Information System*, da própria SAP, para extração das informações gerenciais. Apesar das 30000 horas de treinamento despendidas com os 1000 usuários, acredita-se que haja necessidade de retreinamento, pois o nível de conhecimento não ficou uniforme entre eles.

Foi citado que o SAP às vezes dificulta a realização do trabalho pelo grande número de telas para realizar um processo, além de problemas de performance e lentidão do sistema. Problemas de localização também foram citados, principalmente nos registros fiscais, que devem ser ajustados manualmente. Não se percebeu que o ERP possa estar associado a ganhos de competitividade e produtividade, apesar de terem sido percebidas algumas melhoras no atendimento a clientes.

Entre os benefícios citados está o fato de que toda a companhia usa a mesma informação, e a integração gerou “digitação única do dado na empresa”. Citou-se, também, a qualidade das informações e o fato de maior controle nas operações da fábrica, pois havia obrigatoriedade de lançamento de todas as operações no momento em que aconteciam. Acredita-se, também, que com a implantação do R/3 será mais fácil adaptar o sistema a novas necessidades da empresa. Além do que, há uma visão macro da empresa e melhor conhecimento do funcionamento dos processos. Citou-se, também, o benefício de o R/3 estar em constante atualização pela SAP, incorporando novas tecnologias.

Houve redução do tempo de fechamento do balanço de 30 para 15 dias. Na área financeira, o número de pessoas foi reduzido de 70 para 55. Outros benefícios citados foi o aumento do comprometimento dos funcionários com a qualidade da informação, e a capacidade de absorver aumento de complexidade no negócio sem necessidade de aumento do quadro de funcionários.

Foi citado que a grande flexibilidade do sistema no módulo de ordens de produção permite que o próprio usuário escolha o modelo de gerenciamento da produção que será usado para cada produto (repetitiva, por lote de produção, por pedido de venda, kanban, etc.), sem a necessidade de se desenvolver um novo sistema específico. Isto significa que diminuiu a dependência na área de informática. O uso desta funcionalidade, no entanto, gerou necessidade de maior customização do módulo de custos, o que poderia ter sido evitado se a implementação tivesse iniciado por este módulo.

Outras considerações sobre o caso apontam para o fato de que foi criado um “minidepartamento” responsável em dar continuidade ao processo de aprendizagem e utilização de novos recursos no sistema. A empresa aprendeu com a implementação da primeira planta que é necessário conciliar as possibilidades do pacote com os processos da empresa. Isto também mostrou que a criação de modelos de negócio em laboratório, sem a utilização prática na empresa, pode ser uma tarefa inviável. Foi citada, também, a grande tensão e carga emocional dos usuários nos primeiros momentos de utilização do sistema e, foi considerada fundamental a presença de líderes que mantivessem as pessoas tranquilas e confiantes.

A.9. Souza (2000) – Quarto Caso

Este é o quarto caso apresentado por Souza (2000), sobre a implantação de ERP na Santista Alimentos. Trata-se da implementação do Baan IV com a finalidade de centralizar sistemas e departamentos distintos em 23 localidades do Brasil. Foi conduzida por uma grande equipe de projeto, utilizando uma combinação de implementação em fases por módulos e por fábricas.

A Santista Alimentos é uma empresa pertencente ao grupo Bunge. Foi fundada em 1905 como produtora de farinha de trigo e, em 1908 adquirida pela Bunge, incorporando atividades como produção de óleo de caroço de algodão, óleo de amendoim, margarinas, e produtos originados da soja. Em 1986 incorporou a Petybom e em 1995, a Pullman.

Atualmente possui 23 plantas no Brasil, sendo que escritório central é sediado em SP, juntamente com departamentos corporativos e de informática. A empresa atende ao mercado consumidor (através de mercados e atacadistas), ao mercado industrial, padarias, lanchonetes, hotéis e restaurantes. Em 1999 faturou R\$ 1,8 bilhões e no momento das entrevistas possuía 5300 funcionários.

A área de TI está organizada em função do processo de implantação do ERP. Durante a fase principal de implantação, foi criada uma equipe para o projeto, paralela à estrutura da área. Havia um diretor e três gerentes: um responsável pela área de processos, um pela área de infra-estrutura e um de apoio ao desenvolvimento, responsável pelo grupo que daria suporte no ERP após o projeto. Após o início da operação dos módulos financeiros, RH e manufatura, optou-se por manter a estrutura de equipe por módulo: passaram a existir duas gerências: a de processos, uma por módulo implementado; e a de informática, com as áreas de desenvolvimento, infra-estrutura, suporte e telecomunicações. No momento das entrevistas, a

equipe contava com 32 pessoas. No momento da realização das entrevistas de Souza (2000), 900 usuários estavam utilizando o sistema, sendo previsto um total de 1200 até o final da implementação. Foram implementados do Baan IV os módulos financeiros (contabilidade, contas a pagar, contas a receber); materiais (compras, recebimento e estoques); manufatura (controle e planejamento de processos industriais); e vendas e distribuição. Na área de recursos humanos foi implementado o ERP da Oracle – Oracle Applications – juntamente com os demais módulos do Baan IV.

A operação do módulo de RH iniciou em outubro de 1998 e os módulos financeiros em janeiro de 1999. A operação do módulo de materiais iniciou em novembro de 1998 e industrial em janeiro de 1999, apenas na planta de Jaguaré. No momento da realização das entrevistas, os módulos de materiais já estavam em operação em 9 e o de manufatura em 2 das 20 fábricas, estando previsto o término do processo de implementação para o final do ano 2000. O módulo de vendas e distribuição teve problemas na adaptação aos processos da empresa e sua entrada ocorreu com atraso em abril de 2000. O módulo de custos precisou ser adaptado pelo fornecedor (para produção contínua, não suportada pelo pacote original) e a previsão de entrada era final de 2000.

Antes da implantação do ERP, a empresa possuía sistemas desenvolvidos internamente ou por empresas terceirizadas, em Clipper, com servidores Intel e SO Netware. Estes sistemas foram desenvolvidos de forma isolada para atender os diversos departamentos, e alguns deles eram administrados de forma descentralizada e mantidos por terceiros. As fábricas também possuíam departamentos administrativos descentralizados, como contabilidade, contas a receber e contas a pagar (os sistemas também limitavam tecnologicamente a integração destes departamentos).

Além dos sistemas anteriores já estarem sofrendo de “fadiga tecnológica”, havia a necessidade de atualizar os sistemas para que ficassem compatíveis com o ano 2000. Em junho de 1997 a empresa optou pelo ERP, que poderia permitir a centralização da empresa, atualizar a tecnologia e tornar o sistema compatível com o ano 2000. A opção de desenvolvimento interno foi descartada pelo prazo do ano 2000 e porque a empresa acreditava que o pacote ERP era uma tendência de mercado e traria, com si, melhores práticas nos processos padrão.

Para seleção do fornecedor, foi contratada uma consultoria que auxiliou em um pré-levantamento de requisitos e pré-seleção de fornecedores. Foram definidas as funcionalidades essenciais e as desejáveis, e, a partir disso, a empresa ficou entre os pacotes da SAP e da Baan. A decisão final decorreu de negociação com os fornecedores. A Baan foi escolhida

pelos menores custos e menores prazos de implementação. Era condição do contrato que o próprio fornecedor realizasse a implantação. O processo de decisão durou 3 meses e foi finalizado em dezembro de 1997.

A Santista optou por implantar o módulo de recursos humanos do pacote Oracle Applications porque este produto contemplava a folha de pagamento. Eram preocupações principais da Santista com a implantação do ERP: necessidades complexas da área comercial e da logística, que exigiriam forte customização; quantidade e diversidade de negócios com diferentes características dentro da empresa; e a localidade do sistema em relação à legislação brasileira.

O processo de implantação dos módulos financeiro e recursos humanos, e dos módulos de materiais e manufatura, na planta de Jaguaré, iniciou-se em março de 1998 e durou até janeiro de 1999. A operação do módulo de recursos humanos iniciou em outubro de 1998, a do módulo de materiais em novembro de 1998, e o financeiro e de manufatura em janeiro de 1999. A metodologia de implantação foi a do próprio fornecedor, chamada Target.

O programa de implantação foi dividido em três fases:

- Visão: levantamento e redefinição de processos de negócio;
- Prova de Conceito: implantação de um piloto de algumas funcionalidades em uma parte da empresa;
- Implementação: implantação das funcionalidades da prova de conceito nas demais áreas da empresa.

Cada módulo possuía uma equipe de implementação composta por usuários-chave, consultores e funcionários da área de TI. Os usuários-chave trabalharam em tempo integral com o projeto e, em alguns casos, não retornaram às suas áreas, sendo reaproveitados em outras funções. Havia um gerente de recursos humanos responsável pelo processo de mudança, preparação dos treinamentos e educação para a mudança. Em paralelo às gerências do projeto, havia um comitê de gerentes das áreas usuárias, que se reuniam uma vez por mês para validar os modelos de processos definidos pela equipe de projeto.

Para cada processo produtivo foi desenvolvido um módulo industrial específico, baseado em um módulo padrão. Os módulos de materiais, de compras, recebimento e estoques seriam mantidos iguais para todas as fábricas, a fim de padronizar os procedimentos nessas áreas. Algumas necessidades locais específicas foram atendidas através de relatórios de um sistema chamado Business Object.

A Santista implementou os módulos por fases, sendo que no início da implementação cada módulo foi sendo implementado seqüencialmente, mês a mês. Houve a necessidade de

criação de várias interfaces com os sistemas antigos e, segundo a Santista, isto não foi um problema. Alguns módulos permaneceram em operação com o sistema antigo rodando em paralelo e planos de contingência foram definidos para o caso de necessidade de retorno ao sistema anterior.

Os prazos planejados dos módulos centralizados e dos módulos da fábrica de Jaguaré foram cumpridos, com exceção do módulo de vendas, que atrasou devido a problemas de adaptação dos processos da empresa ao sistema. Os custos foram mantidos conforme planejado.

A diretriz do projeto era evitar ao máximo a customização do pacote, que deveria acontecer somente naqueles processos que realmente interferissem no negócio da empresa. Em caso de discrepâncias, a primeira opção deveria ser sempre adaptar a empresa ao pacote. Apesar disso, nos módulos industriais procurou-se sempre adotar a melhor alternativa (fosse ela o pacote ou o processo da empresa). Os entrevistados entendem que, apesar da diretriz, o pacote foi bastante customizado, principalmente no módulo comercial (em torno de 80% de customização). Nos módulos industriais foram em torno de 50% de customização e nos de materiais, cerca de 20%. No geral, a percepção é de 30% de customização.

Em função do tamanho do projeto e sua divisão em cinco frentes, houve dificuldade em fazer integração e parametrização do sistema. A modelagem e parametrização dos módulos individuais foram realizadas sem visão do todo. Após uma série de problemas percebeu-se que seria necessário rever os processos, agora considerando a integração, e cada equipe passou a ser responsável por avaliar como a modelagem do seu módulo iria influenciar os demais. Houve problema de performance e lentidão do sistema e após o início da operação foi necessário expandir a capacidade do servidor.

Houve também uma “frustração” dos usuários que deixaram de usar um sistema feito especificamente para seu departamento, para utilizar um sistema padronizado. Havia a sensação de que o sistema antigo era mais fácil de usar. No entanto, o forte trabalho da diretoria no sentido de colocar a importância do projeto para a empresa motivou os usuários que perceberam a importância do projeto. Segundo um dos gerentes, a utilização do Business Object para geração de relatórios semelhantes aos gerados pelos sistemas anteriores contribuiu para que os usuários se adaptassem mais facilmente ao novo sistema. Houve um forte trabalho do gerente de recursos humanos na questão da mudança envolvida na implantação do ERP que, além dos treinamentos e palestras para esclarecimento do projeto, estabeleceu um plano de prêmios e incentivo relacionados ao sucesso da implementação. Com

a implementação do ERP em um único servidor, havia a preocupação de que, se o sistema parasse, poderia paralisar toda a empresa.

Na utilização do ERP foram citados como problema a complexidade de uso e as mudanças nas tarefas dos analistas de informática (que agora não impactam sistemas isolados, mas sim toda a empresa). Não houve problemas graves com a localização, embora a Santista tenha usado uma série de pacotes adicionais para livros fiscais, tesouraria, patrimônio, etc. Alguns problemas permaneceram nas funcionalidades de recolhimento de impostos.

Uma desvantagem citada é de que os processos são muito genéricos, dificultando a execução de certas tarefas. Há um número excessivo de telas e de campos desnecessários que devem ser preenchidos. Além disso, os relatórios não são atendidos pelo ERP, daí a necessidade do uso de outro sistema. Foi apontado também aumento da qualificação profissional dos usuários.

A integração é citada como “o grande mérito do sistema ERP”, que gera controle e disciplina na empresa. As informações não podem ser inseridas de forma incorreta para serem corrigidas posteriormente. O sistema gerou necessidade de planejamento mais rígido da produção, o que gerou maior produtividade. Foi citada também, como benefício, a padronização de rotinas e procedimentos entre as diversas fábricas.

As informações do processo são disponibilizadas em tempo real para toda a empresa. A centralização das áreas de RH, contabilidade, financeira, compras e informática também foi citada como benefício. Com isso, houve redução de pessoas (a área de informática passou de 69 para 32 pessoas). Também se tornou possível transferir pessoas de uma fábrica para outra sem necessidade de retreinamento.

Foram citados, também, como benefícios da informação ser única e estar disponível a todos os usuários: melhoria da qualidade da informação, integridade e agilidade de atualização da informação, e transparência. O ERP trouxe ganhos de desempenho e competitividade porque além da integração do sistema com as máquinas de produção, permitiu homogeneização dos produtos em todo o Brasil, além da redução de custos com a centralização de departamentos. É possível, com a implantação, gerenciar a empresa como um todo. Houve usuários que consideram que a implantação do ERP não é mais diferencial competitivo, mas sim uma necessidade para a empresa permanecer no mercado.

Um outro ponto importante foi a integração do ERP com as máquinas de produção, ou seja, quando um lote de produção era liberado no Baan IV, a informação era passada diretamente às máquinas que iriam produzi-lo. Além da eliminação de desperdícios e

problemas de erros de quantidades nas misturas, o sistema permitiu à Santista padronizar as fórmulas dos produtos em todas as fábricas do Brasil.

A.10. Souza (2000) – Quinto Caso

Este é o quinto caso apresentado por Souza (2000). Trata-se da implantação do pacote nacional Logix, em uma empresa produtora de suco de laranja e derivados, chamada pelo autor de AgroLaranja (nome fictício) como parte de um projeto de implantação em um grupo de 80 empresas de negócios distintos, com o objetivo de unificar os sistemas existentes e reduzir custos administrativos. À medida que um módulo do Logix era implementado na empresa, as outras empresas eram agregadas ao sistema ERP.

A empresa é produtora de suco de laranja e derivados e pertence a um grupo de capital nacional, que possui outros negócios na área agropecuária e de serviços portuários, além de uma empresa distribuidora de títulos e valores imobiliários, serraria, reflorestadora e uma fábrica de base para produtos como sucos e refrigerantes. São ao todo 80 empresas. O grupo fatura US\$ 800 milhões por ano e a AgroLaranja US\$ 400 milhões. O grupo tem 8000 funcionários e a AgroLaranja 750. Cerca de 99% da produção de suco de laranja é exportada. Seus clientes são empresas que envasam o suco para o consumidor final. Possui duas fábricas no interior de SP, um entreposto exportador em Santos, e escritórios nos EUA, Japão e Europa, onde possui portos próprios para descarregamento. Possui fazendas próprias produtoras de laranja, mas também compra de produtores rurais.

No momento da realização das entrevistas, a área de TI da empresa contava com 9 funcionários. Além disso, 3 terceirizados que fazem a manutenção de computadores. Analistas de negócio fazem a ligação do fornecedor do pacote com os usuários, sendo divididos por módulos (cada um é responsável por um grupo de módulos). Quando a AgroLaranja precisa de mão-de-obra para o desenvolvimento de “módulos-satélite” são utilizados programadores contratados do fornecedor do ERP ou outras empresas. A área atende a todas as empresas do grupo.

Anteriormente ao ERP, a empresa possuía vários sistemas departamentais desenvolvidos em Oracle Forms, Clipper ou Access. O servidor do Logix atende a todas as empresas do grupo de forma centralizada. O grupo tem 400 usuários e 400 microcomputadores distribuídos entre as diversas empresas. Na AgroLaranja são 250 usuários e microcomputadores utilizando o Logix. Foram implementados os módulos de pedidos e faturamento; crédito e cobrança; suprimentos (compras, controle de estoques, recebimento e

planejamento de materiais); contabilidade; contas a pagar; tesouraria; recursos humanos; ativo fixo; e exportação.

Os módulos da área financeira, compras, contabilidade e RH atendem a todas as empresas do grupo. À medida que um módulo do Logix era implementado na AgroLaranja, as outras empresas eram agregadas ao sistema ERP. Além dos módulos de manufatura e custos, alguns outros módulos estavam em implementação nas demais empresas do grupo.

Entre os motivos para a implantação de um ERP estavam: a necessidade de um sistema que substituísse os vários sistemas departamentais isolados, com o objetivo principal de redução de custos de informática e eliminação de erros e diferenças entre os dados nos diversos sistemas; e a necessidade de eliminar a redundância de esforços nas várias empresas do grupo, com a padronização das atividades administrativas (contabilidade, financeiro, RH, compras e informática). Além disso, havia o problema da adaptabilidade do sistema ao ano 2000 e o fim do suporte pela Oracle da versão corrente dos principais sistemas.

Os sistemas ERP disponíveis no mercado foram pré-selecionados com base na disponibilidade de funcionalidades para atender a todas as áreas da empresa e com base em um critério técnico: utilização do banco de dados Informix (empresa com a qual o gerente de informática possuía facilidades de negociação). O Logix foi o escolhido por apresentar o melhor custo-benefício, por possuir um módulo de exportação, customizações mais simples e baratas. As customizações da AgroLaranja seriam feitas diretamente no sistema e as de outras empresas através de “módulos-satélite”.

O processo de implementação iniciou em abril de 1997, quando foi estabelecido um cronograma para implementação, em fases. A idéia inicial era implementar inicialmente na AgroLaranja e posteriormente nas demais empresas do grupo. Não foi utilizada a metodologia proposta pelo fornecedor, e para o gerenciamento e controle da implementação foram usados recursos internos. Foi estabelecida uma equipe de implementação por módulo, sendo que esta deveria verificar como seria realizada a adaptação por parametrizações e quais seriam as customizações necessárias.

Os funcionários das áreas usuárias participaram do projeto de modificações e dos testes, mas não em tempo integral. O treinamento aos usuários operacionais foi ministrado pelo fornecedor. Segundo o entrevistado, os usuários não tiveram dificuldades em utilizar o sistema, pois já possuíam bons conhecimentos de informática. O plano de implementação inicial na AgroLaranja foi alterado, devido a uma reestruturação no grupo, sendo que o módulo de recursos humanos foi inicialmente implementado na nova empresa do grupo. Entre maio e dezembro de 1997 foram implementados os módulos da área administrativa e

financeira do Logix, na AgroLaranja. O módulo de manufatura recebeu extensas customizações devido ao processo de controle de qualidade da AgroLaranja e foi implementado somente no terceiro ano de utilização, em agosto de 1999.

A implementação em fases exigiu a construção de interfaces com os sistemas antigos, o que foi considerado bastante trabalhoso, embora não tenham sido relatados problemas nestas interfaces. Não foram implementados módulos em paralelo com os sistemas antigos. Não houve atrasos na implementação, mas os custos ultrapassaram o planejado devido ao grau de customização maior que o imaginado. Foram investidos US\$ 680 mil no projeto.

As discrepâncias do pacote em relação aos processos da empresa eram apresentadas à alta gerência, que decidia o que devia ser mudado. O resultado foi equilibrado: tanto a empresa quanto o pacote foram alterados. As customizações foram, aos poucos, incorporadas ao pacote por meio de negociação com o fornecedor, com exceção dos “módulos-satélite”. Estima-se que 70% do pacote foi implementado sem customização.

Além dos módulos Logix, a AgroLaranja implementou uma série de “módulos-satélite” para complementar as funcionalidades do ERP em áreas específicas da empresa. Foram desenvolvidos na AgroLaranja os módulos de controle industrial e citrícola, além do controle de fretes, controle de bagaço de cana, e controle de produção de álcool. No momento da realização das entrevistas, a AgroLaranja estava realizando um esforço para re-desenvolver sistemas existentes que eram necessários, tanto do grupo como da própria empresa, de maneira a facilitar a integração com o Logix. O próprio fornecedor controla as alterações dos “módulos-satélites”.

Quanto à implementação, citou-se a dificuldade relativa à mudança na forma das pessoas trabalharem e visualizarem a informação. No RH a dificuldade de adaptação foi maior porque já se utilizava um sistema específico da área há 4 anos. Outra dificuldade citada foi a mudança de cultura, pois algumas áreas passaram a ser responsáveis por tarefas que antes não realizavam, como entrada de informações contábeis. O apoio da alta gerência foi considerado fundamental durante o processo. A inexperiência de consultores também foi apontada como problema. Houve resistência à mudança com comentários de que o outro sistema era melhor, mas o argumento para a mudança era do ganho que a empresa teria como um todo. Outra dificuldade foi implementar o sistema nas diferentes empresas do grupo. Foi necessário o desenvolvimento de novas customizações, além do trabalho de convencimento dos usuários. Foi citado que o fornecedor tem atendido bem nas customizações necessárias e que o pacote também facilitou a adaptação por permitir parametrizações diferentes para cada empresa do grupo.

Foi considerado problema, também, a necessidade de se manter o sistema disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana, o que traz dificuldades para as rotinas de manutenção e atualização. A carência de relatórios gerenciais também foi citada como problema. Apesar de existir uma ferramenta que extrai as informações do banco de dados, a presença do fornecedor é necessária, pois é difícil de localizar tais informações. Não foi observado problema de localidade com o Logix.

Entre os benefícios citados está a integração dos sistemas departamentais, eliminando redundância de dados e possibilitando a garantia e controle de processos. Houve redução das tarefas de digitação e melhoria na qualidade da informação. O sistema possibilitou a extração de relatórios contábeis consolidando os diversos negócios e empresas, foi implementado um plano de contas único para todo o grupo, além da padronização da maneira dos departamentos administrativos trabalharem.

Quanto à redução de custos, além do desligamento dos mainframes, a equipe de informática passou de 38 para 9 funcionários e 3 terceiros na AgroLaranja. Os custos de informática reduziram de U\$ 2,2 milhões para US\$ 1 milhão. Considerou-se uma vantagem a redução da necessidade de treinamentos e desenvolvimento de novos sistemas para acompanhar a evolução tecnológica, trabalho este que seria realizado pelo fornecedor. Houve, também, redução da fila de solicitações de mudanças ou desenvolvimentos nos sistemas, pois as demandas nos sistemas anteriores não eram atendidas pela necessidade de a equipe estar focada em manutenção e atualização tecnológica desses sistemas. Houve melhora, também, do nível de serviço fornecido pela área de TI, pois o foco deixou de ser manutenção para ser o atendimento às necessidades de negócio da empresa.

Percebeu-se maior integração dos funcionários nas atividades do departamento de RH, pois cada um conhecia melhor as atividades do departamento como um todo. Isso foi considerado um crescimento profissional dos funcionários obtido com a implantação do ERP. Além disso, o sistema permitiu que a gestão dos recursos humanos fosse descentralizada entre os departamentos.

A área de exportações ganhou eficiência com a utilização do Logix, principalmente no que se refere à integração com o módulo financeiro, que antes era manual. Na área de suprimentos não foram observados ganhos de procedimentos porque havia sido realizado um trabalho de reestruturação dos processos antes da implantação do pacote, apesar de a integração com os módulos de contas a pagar e estoque ter trazido benefícios.

Houve redução de custos no pessoal administrativo (no RH reduziu-se de 41 para 10 pessoas) e de custos de informática. Não se associou o ERP a ganhos em competitividade na

AgroLaranja. Os ganhos são mais relativos a melhorias na eficiência dos processos internos. O controle das interfaces do Logix com os outros sistemas não foi considerado problema. O fato de se ter um único fornecedor foi apontado como simplificador na negociação. Nas áreas onde a implementação permitiu a redução de pessoas, há percepção de um benefício na gerência, mas dos usuários, a percepção é de aumento das tarefas. O autor considerou a facilidade de customização do sistema e a criação dos módulos-satélites decorrentes da posição de destaque da empresa para o fornecedor.

A.11. Souza (2000) – Sexto Caso

Este é o sexto caso apresentado por Souza (2000). Trate-se da implantação de um ERP na empresa Vine Têxtil (ou Vine). É uma das quatro empresas têxteis do grupo Vicunha. Sua administração é separada das demais têxteis. A Vine produz tecidos de algodão, nylon e poliéster branco, tingidos e estampados. Seus principais clientes são confecções de roupas e varejistas de tecidos. A empresa possui 6 fábricas, além dos escritórios e depósitos. O faturamento anual é de cerca de R\$ 200 milhões e contava, na época do estudo, com 2480 funcionários (dezembro de 1999).

A equipe de informática possui 14 pessoas, entre analistas de sistemas, pessoal de suporte, gerência e secretária. Nas fábricas fica o pessoal de suporte. Dentre as funções dos analistas estão o desenvolvimento de melhorias e relatórios no ERP e acompanhamento das necessidades dos usuários. Com a entrada do ERP, o perfil da equipe de informática mudou: antes cuidavam apenas de aspectos técnicos de análise e programação, e, agora, passaram a se preocupar mais em entender os processos de negócio da empresa e em como o sistema pode auxiliar estes processos. A equipe de informática, neste caso, foi expandida depois da implantação do ERP, por conta da mudança de infra-estrutura tecnológica e dos desenvolvimentos adicionais. Em dezembro de 1999 havia 110 usuários utilizando o Magnus.

Até a implementação do ERP, a Vine utilizava um serviço de *bureau* de informática, que atendia a todas as empresas do grupo. Os sistemas do *bureau* não eram integrados e exigiam bastante trabalho de redigitação para transferência dos dados entre eles. Eram desenvolvidos em COBOL e rodavam em mainframes IBM. A decisão da implantação do ERP objetivou redução de custos e atualização dos sistemas. Uma consultoria participou do processo de seleção. Outra razão que motivou a implementação do ERP era que, no sistema anterior, era difícil conseguir alterações no sistema ou desenvolvimento de relatórios, porque a negociação para alterações era demorada e de alto custo. O processo de escolha iniciou em

1994 e o Magnus foi escolhido porque, na época, o era a melhor alternativa e também utilizava o mesmo banco de dados que a empresa já possuía. Os usuários não foram envolvidos no processo de seleção e, segundo um entrevistado, isso poderia ter ajudado a diminuir algumas resistências que aconteceram. Uma outra preocupação era a adequação do pacote à indústria têxtil, considerada bastante específica. Por isso, o ERP foi mantido somente nas áreas administrativa e financeira e, para automatizar a parte industrial foi adquirido o SGT, um sistema específico para a área têxtil.

A implantação iniciou-se em março de 2004 e a operação em junho de 2004. O prazo reduzido era decorrente de uma negociação com a empresa de prestação de serviços de informática, com a qual o contrato seria encerrado. Por isso, o prazo de entrada do ERP em produção não poderia ser revogado. A metodologia de implementação foi a do próprio fornecedor, que participou da implementação juntamente com consultores. A equipe interna foi dividida nas áreas comercial e financeira e novas pessoas foram contratadas para ajudar no projeto. As atividades das equipes eram planejadas em conjunto pela empresa e pelo fornecedor. As principais tarefas eram:

- Levantamento de dados;
- Apresentação do sistema aos usuários;
- Discussão a respeito das adaptações;
- Realização de parametrização e customizações necessárias (e integração com o SGT);

A participação do usuário ocorreu por meio de entrevistas quando era necessária a coleta de informações a respeito dos processos. Além disso, usuários receberam os treinamentos e participaram do cadastro das tabelas do sistema. No módulo contábil, a operação do sistema iniciou em paralelo ao sistema antigo. No módulo administrativo isso não aconteceu. A abordagem de implementação foi *big-bang*, pois todos os sistemas principais da empresa foram substituídos simultaneamente. Os custos e prazos planejados para a implementação foram atingidos.

Era diretriz do projeto reduzir ao máximo as customizações do sistema para que o prazo de implementação fosse atingido. A equipe de informática decidia quais eram as customizações necessárias. Citou-se que foi difícil negociar com os usuários a não implementação de uma série de relatórios e que a participação da alta gerência foi fundamental para conscientização dos usuários. Após a implementação, a orientação de não customização foi abrandada e a área de informática passou a analisar as mudanças e melhorias que deveriam ser realizadas. No caso do Magnus, não podem ser feitas customizações nos

programas principais do sistema. Para isso, são chamados programas externos a partir de pontos específicos nos programas principais. O entrevistado citou que no módulo comercial o Magnus tenha sido customizado em 50% (pela integração com o SGT), na contabilidade e obrigações fiscais a customização foi mínima, no contas a receber ocorreu cerca de 20% de customizações para o controle de duplicatas de terceiros. E o módulo de compras também precisou ser customizado para integração com o SGT.

Um dos problemas citados, descoberto durante a implementação, foi a dificuldade de o pacote atender às necessidades de controle de estoque da bobinas de tecido. Outro problema citado foi que na época da implementação estava-se iniciando o plano Real no Brasil e o sistema novo já estava convertido para a nova moeda. Foi citada, também, a inexperiência dos consultores do fornecedor. O entrevistado entende que havia resistência do fornecedor em se envolver nos problemas da empresa e executar as alterações solicitadas. O prazo reduzido para implementação também foi citado como problema, pois obrigou a empresa a implementar o sistema sem muito planejamento.

O primeiro mês de operação foi bastante crítico, principalmente em partes do sistema que não foram extensivamente testadas. O processo de estabilização durou 6 meses, quando módulos adicionais (contas a pagar, obrigações fiscais e caixa e bancos) foram implementados. Em razão do prazo reduzido, não houve possibilidade de treinar os usuários com a profundidade necessária e no início da operação alguns deles não sabiam como utilizar o sistema. O módulo de contabilidade não foi totalmente customizado no prazo e algumas operações tiveram que ser manuais após a entrada do sistema.

Houve, também, o problema da mudança cultural. Os usuários não possuíam a visão de sistemas integrados, muitas pessoas tinham medo de mudança e resistiam ao fato de que o sistema iria eliminar algumas tarefas do processo. Na utilização, uma das dificuldades citadas é a obtenção de alterações ou melhorias, pois as necessidades específicas não são atendidas. Outro problema citado foi que cada mudança de administração gera a necessidade de se alterar todos os relatórios do sistema. Foi citado que o Magnus atende às necessidades de relatórios, mas é limitado nos casos mais complexos. Outro problema citado é que quando o fornecedor altera os programas principais, é necessário verificar a compatibilidade com os programas desenvolvidos internamente. Quando à localidade, não houve problemas, pois o Magnus atende à legislação brasileira. As alterações realizadas pelo fornecedor são solicitadas por um grupo de usuários do sistema, representantes de diversas áreas da empresa.

Dentre os benefícios, o maior citado foi a integração entre os módulos, que não existia no sistema anterior. Houve redução de fechamento contábil, eliminando os lançamentos

manuals e o envio de planilhas ao *bureau* de serviços. Houve redução de pessoas nas áreas contábil e financeira. O fluxo de informação ficou mais confiável e ágil e os relatórios podiam ser executados a qualquer momento (antes eram executados a noite para serem utilizados durante o dia). Foram reduzidos os custos de informática, em decorrência da eliminação da taxa paga ao *bureau*, mesmo com a necessidade de aumento de pessoas na área.

Uma das facilidades citadas é que a utilização de pacotes de terceiros elimina a necessidade de se preocupar com o desenvolvimento e manutenção de funcionalidades que são padrão para todas as empresas. Mesmo que os programas do Magnus não pudessem ser alterados, a possibilidade de criação de relatórios e programas externos pela própria Vine trouxe mais flexibilidade do que a situação anterior. Percebeu-se, também, mudança de “postura” na entrada dos dados, pelo aumento de responsabilidade. A integração gerou crescimento profissional dos usuários e ajudou a empresa a mudar e melhorar os processos administrativos. Foi citado que a informação mais ágil ajudou na tomada de decisão, mas isso não relaciona o ERP a ganhos de desempenho e competitividade.

A.12. Souza (2000) – Oitavo Caso

Este é o oitavo caso apresentado no trabalho de Souza (2000). Trata-se da implantação do pacote nacional Logix, em fases, na empresa Melhoramentos Papéis. Mostra como o ERP foi usado para unificar sistemas e cultura em uma empresa criada a partir da união de outras duas.

A empresa é fabricante de produtos de papel absorvente, dividida em quatro divisões: consumo (atende mercados e farmácias, meio de força de vendas), institucional (comercializa papéis higiênicos e semelhantes para hotéis, restaurantes, etc., por meio de teleatendimento), semi-acabados (comercializa bobinas de papel para fábricas de fraldas e absorventes femininos) e pasta termomecânica (pasta de celulose para confecção de produtos de papel). Possui duas fábricas. No momento da realização das entrevistas, a empresa possuía 840, com faturamento anual de US\$ 120 milhões.

Como a empresa surgiu da união de duas empresas distintas, no início de sua operação, eram utilizados os sistemas provenientes das empresas de origem. Havia a necessidade de se decidir por somente um sistema por questões operacionais e problemas fiscais. Os sistemas de uma das empresas de origem foram desenvolvidos em COBOL e rodavam em mainframes UNISYS. A outra empresa de origem possuía um pacote chamado

BPCS, da americana SAA, rodando em AS/400 da IBM e um sistema desenvolvido internamente em COBOL, rodando em microcomputador SID.

Em um primeiro momento, a empresa decidiu por utilizar alguns sistemas de uma das empresas e outros de outra. Em um segundo momento, a empresa decidiu por buscar um sistema ERP que substituísse os sistemas legados, integrasse módulos de entrada e saída e possibilitasse relatórios com resultados consolidados. O projeto foi dividido, então em duas etapas: na primeira seria substituído o sistema de saídas e depois o sistema de entradas.

O processo de escolha iniciou-se em dezembro de 1994, gerenciado pela equipe de informática. Os critérios para escolha do sistema foram:

- Que abrangesse todos os módulos necessários;
- Que fosse integrado;
- Que atendesse requisitos do módulo comercial (nota fiscal, legislação);
- Que utilizasse banco de dados relacional;
- Que existissem clientes que pudessem atestar o funcionamento do pacote;

A escolha final em março de 1995 foi sobre o Logix, da empresa Logocenter. A área comercial tinha preocupação se o sistema forneceria os relatórios que se tinha anteriormente e a área financeira tinha preocupação com um processo específico de sua área. Após a escolha do fornecedor, o projeto perdeu prioridade em razão de mudanças na empresa e, após 4 meses, em julho de 1995 foi reiniciado.

No momento da implementação, a área de TI possuía 7 funcionários. Em dezembro de 1999, a empresa possuía 11 funcionários, sendo 1 terceirizado da empresa fornecedora do pacote, que tinha a função de desenvolver programas externos e relatórios no ERP. 122 usuários acessavam o sistema (escritório central, 2 fábricas, e 4 filiais de venda). A MP implementou os módulos comercial (pedidos e faturamento), crédito e cobrança, suprimentos, contabilidade, custos, contas a pagar, tesouraria, manutenção industrial, recursos humanos, e ativo fixo.

A implementação ocorreu em duas etapas: a primeira iniciou em novembro de 1995, com os módulos comercial, crédito e cobrança; a segunda iniciou em fevereiro de 1997, com os módulos suprimentos, contabilidade, contas a pagar e custos. Outros módulos foram implementados entre as duas fases.

A metodologia utilizada para a implementação foi a mesma utilizada pela empresa no pacote BPCS, em 1992. Essa metodologia frisa a participação ativa de funcionários da área usuária como responsáveis por realizar e coordenar a prototipação dos processos e cobrar a

participação e o envolvimento dos demais usuários. À informática cabe o papel de apoio à implementação, atendimento aos líderes das equipes, além de comunicação com o fornecedor.

Na primeira etapa do projeto, um dos objetivos era aproveitar a implantação do sistema para alterar o processo de faturamento da empresa, possibilitando maior controle e planejamento dos fretes (para baixar o custo do produto). Para isso, o Logix precisou ser fortemente customizado e o envolvimento e participação dos usuários nesta etapa foi baixo, sendo que a informática perdeu o caráter consultivo previsto na metodologia. Nesta etapa dois analistas do fornecedor permaneceram na empresa em tempo integral. A implementação deveria ter sido finalizada em 3 meses (de julho a setembro de 1995), mas em decorrência de insegurança no uso do sistema e riscos com o faturamento, a entrada em produção foi adiada 30 dias, quando foram intensificados testes e treinamentos. Em novembro de 1995 a operação iniciou com 30 usuários. Nos dois meses seguintes, muitas customizações e adaptações na empresa ainda foram necessárias.

A segunda etapa do projeto deveria ter sido iniciada logo após a primeira mas, por razões econômicas, iniciou em outubro de 1996 e entrou em operação em fevereiro de 1997. Nesta etapa a participação dos usuários foi mais acentuada e decidiu-se pela diretriz de realizar o mínimo de customização do pacote. Nos módulos em que a informática tinha menos conhecimento do negócio, a participação dos usuários foi mais intensa, possibilitando que adquirissem bom conhecimento das funcionalidades do sistema. Durante a prototipação, ocorreram problemas de alterações em alguns módulos que impactava em outros. Para evitar esse tipo de problema citou-se que deveria ser enfatizada a integração entre os módulos durante o processo de prototipação e de treinamento dos líderes de equipe. Citou-se a dificuldade de se encontrar um consultor com bom conhecimento do pacote, principalmente com relação à integração entre os módulos.

Nos primeiros dias de operação dos módulos da segunda etapa foi percebido um problema de treinamento e conhecimento das pessoas. Citou-se que os líderes de equipe, usuários das áreas que deveriam passar o conhecimento para os demais usuários, foram absorvidos pelas tarefas de entender o sistema e deram menor importância aos usuários que efetivamente iriam operar o sistema. A equipe percebeu que o treinamento do usuário final é um dos aspectos mais importantes da implementação e que não basta treiná-los nas funções do sistema, é preciso que eles conheçam como funciona um sistema integrado. Foi citado, também, que 30 dias após o início da operação uma funcionalidade não tinha sido implementada e precisou ser feita às pressas. O módulo de manufatura não foi implementado porque a adaptação do sistema seria muito onerosa e demorada no momento.

Quando à customização do pacote, na primeira etapa foi intensa. Na segunda etapa, com a diretriz de não customizar, quando havia esta necessidade, era feito um orçamento no fornecedor, que depois era submetido à aprovação da diretoria do projeto. Após o início da operação do projeto, o orçamento das customizações era aprovado pela área usuária e, se aprovados, as despesas eram lançadas no próprio centro de custo da área solicitante.

Entre os benefícios citados estão a unificação da informação da empresa, aumento da confiabilidade da informação e maior transparência das informações na empresa. Houve eliminação da necessidade de digitação na contabilidade e o tempo de fechamento contábil reduziu de 12 para 8 dias. Foi apontado, também, como benefício, a integração dos módulos de folha de pagamento e faturamento com a contabilidade. Citou-se, também, o benefício de se ter as informações disponibilizadas *on-line* (o que não ocorria no sistema anterior) e a facilidade para obtenção das informações. Houve um benefício no uso de relatórios de outros clientes do fornecedor, melhorando procedimentos internos.

O diretor financeiro citou um benefício não esperado, que foi a unificação das duas culturas existentes na empresa, facilitando a criação de uma cultura única, da MP, como consequência da padronização das informações e procedimentos, com um processo de implementação em que todos se integraram com um objetivo comum. Houve redução de custo de 50% com informática.

A integração não foi citada espontaneamente como benefício. Quando estimulado, o entrevistado diz que o benefício está relacionado à eliminação de retrabalho (digitação da mesma informação em vários sistemas). No Logix as informações não são integradas de forma *on-line* e, por isso, quando dados são cadastrados de forma incorreta, é possível corrigir antes da integração com outros módulos.

Foram citadas melhorias de desempenho na área de logística, com economia de US\$ 2 milhões ao ano (embora tenha havido junto com a implantação do ERP a terceirização da área); redução dos níveis de estoque de matéria prima e melhora do controle interno de procedimentos.

Com relação aos problemas, foi citado como problema que algumas funcionalidades não puderam ser implementadas corretamente por causa da seqüência em que os módulos foram implementados. Citou-se que deveria ter havido planejamento da seqüência das etapas, o que não foi realizado pela pressão de tempo. O fato de a implementação ocorrer simultaneamente ao processo de junção das duas empresas também foi citado como dificultador. O grande intervalo entre uma etapa e outra também foi citado como problema,

pois não houve possibilidade de corrigir problemas e integrar os módulos da primeira e segunda etapa.

Citou-se que uma desvantagem de se utilizar software de terceiros é a menor flexibilidade para novos desenvolvimentos. Segundo o entrevistado, as prioridades do fornecedor nem sempre são as prioridades da empresa. Houve reclamações de que o sistema não fornece os relatórios gerenciais necessários: é necessário o uso de planilhas eletrônicas para agregar a informação. Para disponibilizar tais informações, a própria MP desenvolveu um sistema que lê os dados do banco de dados do ERP.

A resistência à mudança foi maior na primeira etapa do que na segunda. Atribui-se ao fato de que na primeira etapa adquiriu-se experiência e os usuários da segunda etapa já trabalhavam com pacote anteriormente. A empresa implantou um plano de participação nos resultados (PPR) que fez com que os funcionários, com a necessidade de acompanhar as metas e garantir melhores resultados, passaram a se aperfeiçoar e entender como o sistema funciona. Passou-se a entender a importância da entrada correta de dados e muitos erros foram corrigidos. Citou-se que as melhorias foram mais percebidas em uns departamentos do que em outros.

**APÊNDICE B - APRESENTAÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO DA
ANÁLISE SINTÉTICA**

B.1. Barker & Frolick (2003)

O artigo examina o esforço da implementação de um ERP em uma empresa de engarrafamento de refrigerantes. Esta empresa, que implementou um grande ERP, terminou a implementação sem perder pessoas e funcionalidades do sistema. O artigo discute as questões que levaram a empresa ao ERP e as tentativas e tribulações da iniciativa.

Desde sua fundação, em 1935, a empresa ganhou território e expandiu seus negócios, aumentando a necessidade de melhores informações. Novos sistemas de informação foram sendo adicionados em diferentes departamentos e não se tomou cuidado com a compatibilidade entre eles. Com o crescimento da empresa, os sistemas de informação se tornaram cada vez mais incompatíveis, e a necessidade de um sistema integrado se tornou bastante aparente. Além de novos produtos que eram constantemente criados, a gerência necessitava de informação financeira e ferramentas para tomada de decisão. As informações nos sistemas correntes eram originadas de diversas fontes de informação e compiladas manualmente.

A empresa procurou uma solução que atendesse às necessidades dos departamentos e facilitasse a comunicação integrada, o que levava à necessidade de uma reengenharia. Depois de várias discussões e pesquisas, um comitê executivo, com a ajuda de consultores externos e o consenso da área de TI, a empresa optou pela implementação do ERP.

O novo sistema deveria ser capaz de ajustar-se ao crescimento da empresa, comunicar departamentos e produzir relatórios customizáveis e robustos. O ERP oferecia outras funcionalidades que atraíram a empresa: funcionalidades do módulo financeiro, integração do módulo de recursos humanos com folha de pagamento, que seriam integrados no relatório de lucros, além de integrações presentes no módulo planejamento da produção. Com isso, aprovou-se a opção de adoção do ERP.

A empresa decidiu não seguir a recomendação de consultores independentes contratados durante o processo de avaliação do ERP e definiu seu próprio caminho para a implementação. Esta falta de confiança nos conselhos dos consultores tornou o projeto ainda mais desafiador. A equipe de TI da empresa era bastante limitada e inexperiente. A empresa designou aos funcionários muito trabalho técnico que consumia todo seu tempo, sem prover ajuda para suas tarefas usuais (a empresa tinha um histórico “faça você mesmo” em todos os projetos que empreendia). Dessa forma, um grande esforço foi demandado dos funcionários envolvidos no projeto. Além disso, questões de comunicação e preocupações de encorajamento de funcionários se tornaram problemas. Com a falta de canais de comunicação

e suporte da alta gerência, muitos funcionários (incluindo de alto nível) se demitiram ou foram demitidos.

A empresa não investiu na seleção dos melhores funcionários para a equipe de implementação, mesmo sob recomendação da consultoria. Alguns dos funcionários estavam há pouco tempo na empresa e não conheciam do negócio de manufatura, ou eram recém-formados. A equipe foi sobrecarregada pois, além das tarefas do projeto, mantiveram suas tarefas normais. Houve frustração dos funcionários envolvidos no projeto por causa de expectativa que se formou sobre eles e da falta de reconhecimento que estavam recebendo, pois a empresa não ofereceu incentivos ou reconhecimentos em marcos importantes do projeto.

Além da falta de suporte da gerência, houve problemas de comunicação no projeto. Alguns líderes de projeto e alta gerência não investiram em compartilhar aspectos do projeto entre os departamentos. Quando o faziam, não eram consistentes no formato da informação. Não houve divulgação da forma como o sistema afetaria as atividades do dia-a-dia. Esta falta de comunicação levou a uma alta rotatividade de pessoal (as pessoas ficaram assustadas pois achavam que não conseguiriam executar seus trabalhos) e forte resistência à mudança. Problemas de comunicação levaram até à demissão do líder de projeto.

B.2. Cowan & Eder (2003)

O trabalho de Cowan & Eder (2003) fala da implantação de um ERP na AT&T. Esta empresa passou por uma série de transformações estruturais, pois desde que surgiu, sua plataforma de TI teve de adaptar-se às mudanças do mercado: monopólio para livre concorrência e mudança da plataforma analógica para digital.

O objetivo do projeto era transformar 25 anos de plataforma de TI, processos de negócio e práticas. Ela deveria ser substituída por uma cadeia de produção focada no cliente, que entrega produtos no tempo e a baixo custo. O projeto deveria economizar pelo menos US\$ 125 milhões/ano, e deveria durar 3 anos. Esperava-se que minimizasse o rompimento da operação das unidades de negócio. O projeto durou, na verdade 5 anos.

A empresa possuía 30000 funcionários distribuídos em 90 países. Vendia produtos e serviços para uma base de 1,3 milhões de clientes, sendo 90% nos Estados Unidos. 80% de sua receita provinham de operações nos EUA.

O projeto começou com a montagem de um grupo para planejamento da estratégia do projeto. Era formado por gerentes das áreas de vendas, serviços, manufatura, gerenciamento

de mercado, finanças e recursos humanos, com ajuda de consultores. O princípio mais importante do projeto era “um cliente, um sistema”. A estratégia de alto nível era converter produtos, infra-estrutura de distribuição e manufatura em uma base segmentada de clientes (pequenos, grandes, multinacionais, e internacionais). E então converter times de vendas e serviços, e a base de clientes associada com cada segmento.

No início do projeto, o time de planejamento estratégico estabeleceu objetivos de equipe, equipes a serem montadas, requerimentos, desenvolveu um mapa da arquitetura de aplicação e desenvolveu um processo de realização para configurar e implantar o SAP e a arquitetura associada. O ERP selecionado foi o da empresa SAP.

Dentre os problemas que a empresa enfrentava, o autor citou que não havia operações e dados financeiros integrados. Somente dados de operações isoladas estavam disponíveis em tempo real (manufatura, distribuição, vendas e serviços). O fechamento do livro financeiro era manual, lento e propenso a erros, pois havia vários sistemas financeiros e operacionais. Das ordens de clientes mais complexas ou internacionais, nenhuma fechava no tempo ou completamente. O sistema de configuração de produtos era antigo e a linguagem de definição de produtos era diferente entre departamentos.

O objetivo do projeto era, então, melhorar a qualidade e acuracidade do processo de cotação à cobrança, reduzir o tempo de configuração e processamento de ordens, eliminar retrabalho de ordens na manufatura, distribuição e instalação; reduzir o tempo do fechamento do livro financeiro; reduzir erros de cobrança; melhorar as coleções de contas a receber; reduzir custos de TI; reduzir tempo de instalação de serviços; melhorar a performance de cobrança.

As equipes do projeto organizaram-se baseadas no conhecimento de negócio dos funcionários e a sua capacidade de traduzi-lo para o requerimento técnico, na sua aceitabilidade pela comunidade de negócio e na vontade de criar a mudança. Uma equipe de TI foi montada em paralelo para dar suporte à equipe de negócio. Cada time gerenciava seu próprio cronograma e reuniões periódicas serviam para integrá-los e manter o controle do projeto.

Para realização do projeto, o negócio central foi substituído em 3 entregas. Na primeira, operação de venda para pequenas e médias empresas. Como era uma tarefa grande, a conversão dos times de venda e clientes ocorreu por região. O time de conversão de dados converteu os dados do sistema legado para o SAP e o time de gerenciamento de mudanças trabalhou com o canal de vendas para garantir que estivessem aptos a utilizar o SAP. O ciclo de conversão durou de 2 a 4 meses, dependendo do número de localidades de vendas, do

tamanho e complexidade da base de clientes, e a prontidão e vontade do time de vendas em converter para os novos processos, e a prática das pessoas com as tecnologias SAP.

A segunda entrega durou 12 meses e compreendeu as mudanças para acomodar os requerimentos da Lucent Technology, que queria uma estrutura “*plug and play*” para facilitar a aquisição e venda de empresas da holding. A terceira entrega converteu a operação de venda, manufatura e entrega de produtos de comunicação para o SAP, com o objetivo de prover tempos de ordem de serviço baseados no requerimento do cliente. Para a implantação, a equipe de gerenciamento de mudança trabalhou com o time de operações, em paralelo ao time de gerenciamento de manufatura. No fim, a performance de venda melhorou 75% em tempo e 90% em acuracidade. O tempo de implantação foi de 14 meses.

Após três anos de projeto, surgiu um requerimento de capacidades de negócio eletrônicas. Uma equipe foi definida, então, para esta implementação. Com a redução do orçamento, a estrutura do time foi alterada para reduzir custos, aumentar a velocidade e a responsabilidade do time com o negócio para gerar entregas menores, e mais freqüentes. Neste ponto, a aplicação era vista mais como um *middleware*, do que como um ERP.

Com uma outra mudança na empresa (junção com Avaya), foi necessária mais uma fase de projeto para ajustes do SAP, pois a Avaya requereu a implantação de funções no SAP que na arquitetura da Lucent estariam em funções satélite dentro de cada unidade de negócio. Foram mais 6 meses de projeto, com exceção o módulo de RH que demorou 14 meses. A última parte do projeto consistiu em converter a força de vendas e serviços de grandes clientes para o SAP. Em 4 anos de projeto, quando a conversão da Lucent para a Avaya terminou, o time focou na conversão dos grandes clientes.

O requerimento de negócio inicial não incluía a conversão de negócios internacionais para o SAP. Mas como a Avaya possuía vários clientes europeus e parcerias com outros países, um outro time formou-se para configurar o SAP para cada país. Foram 16 meses de projeto. No fim do projeto, a equipe de TI teve de ser reduzida, devido a cortes de orçamento decorrente da recessão econômica em curso.

O autor concluir o trabalho dizendo que o projeto teve um custo extra de US\$ 175 milhões. Não atingiu seu objetivo de economizar US\$ 125 milhões/ano. Os tempos de ordem diminuíram e US\$ 20 milhões foram economizados retirando-se retrabalho. A visibilidade de dados ocorreu fim a fim, provendo dados financeiros em tempo real e acelerando o tempo de fechamento do livro financeiro. Os processos de negócios estavam padronizados.

O autor lista que, com o projeto, entre as lições aprendidas estão:

- O princípio “um cliente, um sistema” requereu que tanto os sistemas legados quanto a arquitetura ERP rodassem em paralelo até que o último cliente fosse convertido para o SAP, prolongando o custo e o esforço de reengenharia;
- O foco na integridade de dados e controle de mudanças durante a conversão de clientes foram chaves para a conversão bem sucedida;
- Seja quem for que tem o conhecimento do problema, tem liderança, independentemente do seu nível na organização;
- A estrutura de time de negócio inicial e os requerimentos de negócio resultantes geraram customização em massa nos projetos iniciais, desacelerando o projeto;
- Somente o CEO pode garantir uma regra de “não customização”;
- O projeto só foi completado quando o time integrado de TI usou funcionalidades e softwares fora de prateleira;
- O mundo real não espera nenhum time. O autor recomenda que se esperem mudanças maiores no modelo de negócio e que terão de ser incluídas no projeto.

B.3. Dávalos & Mülbert (2002)

O artigo apresenta algumas experiências do processo de implantação do ERP na Unisul – Universidade do Sul de Santa Catarina. A universidade sentia necessidade de agilizar os processos de planejamento, controle e tomada de decisões, além de estabelecer base para futuros projetos de melhoria. O ERP foi escolhido como ferramenta para proporcionar soluções.

Além da implantação de um laboratório acadêmico para estudos do ERP, a empresa objetivava, com a implementação, disponibilizar informações, fornecer meios para integração, diminuir o esforço gerencial e operacional, oferecer transparência e estruturação do planejamento operacional e apoiar os processos de gestão universitária.

Antes da implantação, observaram-se duas alternativas: 1) comprar uma solução padrão e adequar a organização e este sistema; ou 2) reestruturar e normalizar os processos antes de implantá-lo. Optou-se pela primeira alternativa porque somente alguns módulos seriam implementados (atividades administrativas, financeiras e controle de materiais) e a opção 2 demandaria grandes esforços que levariam à necessidade de customização do pacote.

A primeira etapa do projeto contemplava a integração dos processos administrativos e financeiros. Foram implementados os módulos financeiro (contabilidade geral, contas a pagar e receber, tesouraria), administração (administração de ativo fixo), controladoria

(contabilidade por centro de custo e centro de lucro), suprimentos, logística e materiais (compras, controle de inventário, gerenciamento de estoques, verificação de faturas e planejamento de materiais baseado no consumo). Esta primeira etapa foi implementada por quatro fases:

- Preparação do projeto;
- Planejamento da implantação;
- Implantação do sistema;
- Início produtivo e suporte;

Nas duas primeiras fases foi realizada uma análise cuidadosa para verificar se o sistema atendia a necessidades específicas da universidade e as duas últimas fases envolveram atividades de treinamento do SAP R/3, treinamento operacional, redesenho de processos, gestão da mudança organizacional, garantia das informações envolvidas, eventuais customizações e parametrizações o sistema, entre outras. A implantação foi realizada por equipe de professores, funcionários e consultores indicados pelas empresas da parceria.

As principais vantagens percebidas com a implantação são: unificação da base de dados, que eliminou retrabalho; aumento da confiabilidade e a facilidade de acesso às informações; melhor controle de lançamentos do sistema; maior interação entre as áreas; diminuição da carga de atividades; e redução do tempo total de andamento dos processos.

As principais dificuldades citadas pelo autores foram: resistência à mudança por parte de alguns usuários; morosidade na realização das atividades em função da insegurança dos usuários; ausência de informação normativa sobre os novos processos de gestão; adequação ao novo ambiente de trabalho e administração das constantes exceções existentes nos processos. Estas dificuldades foram contornadas com explicações e discussões sobre o andamento do processo de implantação, reconhecimento e remoção de resistências e mediante a participação dos integrantes do projeto.

Uma segunda etapa do projeto, na época da publicação do trabalho, estava para ser iniciada a implantação dos módulos de recursos humanos, projetos, gestão acadêmica e relacionamento com acadêmicos e parceiros.

B.4. Dias et al. (2003)

O artigo de Dias et al. (2003) apresenta o estudo da implantação de um ERP em uma cooperativa agroindustrial no oeste do Paraná, focando apenas no setor de materiais. Busca-se avaliar os impactos da implementação. Os dados da pesquisa foram coletados através de

observação direta, entrevistas com os funcionários da área de materiais, e análise de documentos.

Com o sistema anterior à implementação do ERP, os relatórios gerenciais eram gerados através de requisições manuais. Os usuários lançavam os dados de estoque diariamente, sendo que uma posição atualizada da situação só era obtida no dia seguinte, após processamento dos dados cadastrados. Havia também relatórios que, depois de gerados pelo sistema, eram analisados através de planilhas Excel, gerando índices para análise gerencial de custos, níveis de estoques, giros de produtos, e outros dados necessários para tomada de decisão. Através dos dados gerados por esse sistema, o usuário responsável pelo controle de estoques analisava a viabilidade de emitir pedidos de materiais. Após aprovação, o material era comprado e a nota fiscal de fatura era lançada e destinada ao setor de contas a pagar.

A decisão em se implementar o SAP R/3 ocorreu por algumas dificuldades encontradas pela cooperativa e pela necessidade de agilizar a tomada de decisão. A implementação envolveu todos os departamentos da empresa. A metodologia de implementação foi a do fornecedor (ASAP) e a estratégia foi o *big-bang*. A implementação ocorreu com 30 dias de atraso em relação ao plano e foi iniciada em maio de 2000, com a preparação dos dados para carga no R/3 e otimização da modelagem das informações (eliminação de dados desnecessários). O cadastro dos produtos no R/3 foi centralizado e exigiu um número maior de informações do que no sistema anterior.

O novo sistema permitiu consultas on-line de posições do estoque, agilizando o processo de tomada de decisão. Permitiu maior controle e qualidade das informações do lançamento de notas fiscais. O atendimento se tornou mais ágil na entrega e recebimento e aumentou a responsabilidade no lançamento dos dados no sistema. O controlador de estoque não precisava mais verificar o estoque fisicamente para solicitar o material necessário, pois o módulo MRP realiza os pedidos automaticamente. Citou-se também melhor integridade das informações, pois as notas fiscais não podiam ser lançadas sem a informação do pedido de compra. O quadro de pessoas reduziu em alguns departamentos, mas as pessoas foram realocadas em outras áreas.

Muitos problemas ocorreram nos primeiros seis meses de operação em razão de dados que tinham sido migrados de forma incorreta. Algumas funcionalidades do sistema ainda não estavam de acordo com a necessidade da empresa e muitas das funcionalidades não eram utilizadas porque as pessoas não estavam preparadas.

B.5. Hirt & Swanson (1999)

O estudo de caso de Hirt & Swanson (1999) apresenta a implantação do SAP na Siemens Power Corporation, em Washington, USA, que realiza a manufatura de sistemas de geração de energia nuclear. O artigo aborda questões como o relacionamento entre reengenharia e adoção de software, a escolha do pacote de software, os prós e os contras das abordagens de implementação, a seleção do hardware e o valor dos consultores.

A empresa surgiu no início da década de 70. No fim da década de 70, o governo americano reduziu seu envolvimento com energia nuclear em favor de outras formas de energia mais baratas, trazendo problemas aos negócios da planta. No início da década de 90, a Siemens Power Corporation (SPC) se viu competindo com 4 concorrentes, em um mercado estagnado e operando com metade de sua capacidade. A SPC começou a se envolver então, na construção de reatores nucleares, destacando-se no começo pela qualidade dos seus produtos. A diferença em relação aos competidores foi diminuindo ao longo do tempo, diminuindo a vantagem competitiva da SPC.

Em 1994, a planta empregava 110 pessoas e possuía receita aproximada entre US\$ 200 e US\$ 300 milhões. No início deste ano, a empresa decidiu passar por uma reestruturação para sobreviver. Contratou consultores que concordaram com a gerência da empresa em uma abordagem que objetivaria (1) estender a liderança técnica da SPC e (2) aumentar sua produtividade. 600 idéias de reestruturação foram concebidas e, para cada uma, avaliados o potencial de economia, criadas medidas de controle de implementação, avaliados riscos de implementação e aprovação da alta gerência. O plano era completar a implantação em Setembro de 1997, 3 anos depois.

O sistema de informação da SPC foi um dos primeiros a entrar no esforço de reestruturação. A idéia era eliminar o ambiente de mainframe IBM 4381. Além disso, a substituição de vários sistemas legados parecia inevitável. A implementação das idéias do departamento de informática iniciou em janeiro/fevereiro de 1995. A empresa teve de decidir, então, qual pacote de software adotar para atender aos seus requerimentos: 1) para integrar finanças, compras, planejamento de materiais, e funções de materiais nucleares; 2) resolver o problema do ano 2000; 3) ser confiável e disponível; e 4) ter a flexibilidade de suportar os processos de negócio específicos da SPC. Logo se percebeu que era necessário adotar um ERP. O SAP R/3 foi o escolhido.

Entre as vantagens do R/3 apontadas pelos autores estão sua promessa de prover à força de trabalho da organização acesso à informação em tempo real, redução de custos com

aumento de produtividade, processos de negócio redesenhados e fluxos de informação melhorados para tomada de decisão. Entre as desvantagens, os autores citaram: a arquitetura do SAP é baseada na arquitetura cliente/servidor do fim dos anos 80, sua configuração é limitada à “forma SAP” de fazer negócio, ao invés de ser capaz de se adaptar às necessidades do negócio, o alto nível de integração torna a aplicação complexa e difícil de configurar, e geralmente necessita-se de ajuda externa (e cara) para a implementação.

A empresa decidiu, então, contratar uma consultoria, para auxiliá-los na análise. A empresa escolhida foi a Siemens Nixford Ltd, selecionada por indicação. A análise de implementação iniciou em 1995 e durou aproximadamente 3 meses. Esta análise representa uma implantação teórica do SAP, na qual a consultoria conduz uma série de workshops com clientes para entender os requerimentos de negócio específicos. Esta fase é necessária para entender o quão bem o SAP pode satisfazer as necessidades de processamento de dados da empresa. A consultoria afirmou que o SAP atenderia em 100% as necessidades dos módulos de controle e financeiro, em 90% para o módulo de gerenciamento de materiais, e 70% para o planejamento de produção. Todas as exceções notadas poderiam ser resolvidas com reengenharia de processos ou alterações no SAP.

Quando a análise finalizou, a empresa tomou a decisão final de implantar o SAP. O escopo preliminar envolvia a integração de dados de finanças, MRP e manutenção de planta. Aproximadamente 220 usuários estavam programados para usar o sistema em setembro de 1997 (dois anos depois). A consultoria recomendou a abordagem *big-bang* de implantação, devido à situação financeira da empresa e o tempo escasso para a entrega do projeto. Esta abordagem, no entanto, é bastante arriscada, pois considera que o sistema todo entra no ar de uma só vez. Além disso, requer que vários recursos trabalhem paralelamente, ao invés de sequencialmente. A empresa não aceitou esse tipo de implementação por limitação de recursos e optou por implementar o SAP em 3 fases:

- Fase 1: finanças, controle, contas a receber, contas a pagar, compras e módulos de materiais essenciais. A ser completada em Setembro de 1996;
- Fase 2: o resto do módulo de gerenciamento de materiais, planejamento de produção e módulos de gerenciamento da qualidade. A ser entregue em Abril de 1997;
- Fase 3: módulo de manutenção de planta. A ser entregue em Setembro de 1997.

A empresa exigiu da consultoria que os consultores menos experientes saíssem do projeto e a consultoria também teve de se comprometer a transferir o conhecimento assim que possível. Em outubro de 1996 os primeiros módulos foram implementados, no tempo planejado e abaixo do orçamento. Alguns benefícios do uso do SAP começaram a se

materializar, rendendo operações mais eficientes e promovendo crescente cooperação entre as pessoas de diferentes departamentos.

Aconteceram problemas com os usuários finais do sistema. Os usuários não gostavam do sistema no início porque era difícil de entender. E não houve investimento em educação e treinamento. Para compensar a falta de treinamento, a gerência empregou grande esforço em gerar descrições narrativas que ajudariam os usuários nos passos de transações específicas e no encorajamento de os usuários ajudarem uns aos outros. Aproximadamente 3 meses depois da implantação, os usuários começaram a se sentir mais familiares com o software e começaram a ver as vantagens no seu uso.

No momento da coleta de dados deste estudo, a implantação estava no meio da segunda fase. Embora a alta gerência estivesse mais confiante com a implantação do que no começo do projeto, o risco ainda era considerável na aceitabilidade dos demais módulos.

B.6. Jesus & Salles (2002)

O artigo apresenta um estudo de caso relacionado à reengenharia de processos de negócio através da tecnologia da informação, que possibilita mudanças na forma de trabalhar para aumentar a competitividade. A empresa é a SL Corporation, que é uma companhia internacional com operação em mais de 100 países, com 64000 profissionais. Atua no segmento de petróleo, serviços e produtos para a medição de recursos, transações eletrônicas e comunicação. Em 1998 o faturamento foi de US\$ 11,82 bilhões. O grupo chegou ao Brasil em 1946 e o estudo é baseado em duas de suas unidades de medição de recursos, instaladas no interior de São Paulo.

Antes da implementação do ERP a empresa dispunha de uma equipe de informática com 13 funcionários, responsáveis por diversos sistemas de informação, um deles chamado COPICS, para as áreas planejamento, contábil, compras, recebimento e custos. Utilizava um mainframe IBM-4381 com 83 terminais. Para troca de documentos eletrônicos, havia uma rede de conexão discada. Os indicadores de gestão eram gerados a partir de dados coletados e inseridos manualmente em sistemas de informação ou aplicativos específicos para cada indicador, que os processavam e gravavam relatórios gerenciais mensais. A manutenção mensal da estrutura custava US\$ 60000.

A abertura do mercado financeiro a competidores internacionais tornou a estrutura organizacional insustentável. A empresa começou a se preocupar com questões como redução de estoques, diminuição do tempo de planejamento da produção, aplicação de kanban e just-

in-time, coleta eletrônica de dados para redução de apontamentos, controle de qualidade, ISO 9000, integração de manufatura e projetos através de sistemas CAD/CAM, manutenção preventiva de equipamentos, entre outros. Aliado a isto, a empresa desenvolveu planos de integração de todas as áreas para provimento de soluções descentralizadas. No entanto, a tecnologia da informação presente na empresa não permitia a implementação destas melhorias.

Com problemas de mercado devido à abertura a concorrentes internacionais, a empresa passou a ter como meta consolidar sua liderança no mercado, fornecendo produtos e serviços de qualidade. Para isso, estabeleceram-se as diretrizes:

- Em relação ao cliente: considerar toda a cadeia de valor na aquisição de recursos, a fim de maximizar o valor da oferta; aprofundar a relação de parceria com clientes; compreender o meio no qual a empresa opera de modo a identificar novas oportunidades para aumentar eficácia, eliminar tarefas desnecessárias e racionalizar transações;
- Em relação às soluções: combinar produtos e serviços para obter soluções de valor agregado; utilizar talentos disponíveis para gerar soluções inovadoras;
- Em relação ao valor: as economias de capital e os riscos de uma melhor rentabilidade devem ser partilhados com clientes de maneira equitativa; os serviços devem estar disponíveis para qualquer fornecedor ou consumidor;
- Em relação à eficácia: supervisão dos programas de marketing, projetos de engenharia e unidades de produção para maximizar o valor dos serviços fornecidos, para ajudar na conquista de novos clientes, aumento da quota de mercado e da margem de lucro; explorar a tecnologia da informação para reunir e partilhar informações da empresa, de modo a servir o cliente da melhor maneira e assegurar a qualificação profissional dos trabalhadores.

Havia uma grande diferença entre o modo como eram os processos de negócio da empresa e como deveriam ser para que os produtos fossem competitivos no mercado. O processo de transformação culminou, então, com a implementação de um sistema ERP. Para o projeto de implementação foram criadas equipes multifuncionais coordenadas por um time formado pelos melhores profissionais das áreas, que se afastaram temporariamente de suas áreas para exclusivamente conduzir o projeto. A área de TI também sofreu mudanças para se compatibilizar com a gestão de negócios baseada em processos, e seus profissionais trabalharam para selecionar equipamentos e aplicativos.

A infra-estrutura de mainframe foi substituída por um servidor conectado à rede que atende a 200 microcomputadores. As transformações na empresa foram orientadas por uma consultoria (Price Waterhouse) e resultaram em uma equipe que foi responsável pela implementação do redesenho dos processos, da estrutura organizacional e de sistemas de informação, e pela revisão e treinamento do projeto. A mudança na área de sistemas incluiu a implementação do ERP MFG-PRO (já utilizado pelo grupo ao qual a empresa fazia parte), e a mudança dos sistemas operacionais e infra-estrutura de rede de toda a empresa.

As duas unidades da empresa no Brasil foram totalmente integradas, em um único processo de contabilidade, vendas, informática, entre outros. Acredita-se que após 2 anos da implementação do ERP e reengenharia dos processos a empresa recuperou o mercado que possuía. Houve cortes de pessoal (principalmente na área de informática, 50%) e, para os que permaneceram, a empresa ofereceu treinamentos para adaptação ao novo cenário organizacional.

A empresa trabalha de forma mais integrada, com detecção e solução de problemas com maior rapidez. A tomada de decisão e o atendimento aos clientes foram agilizados pela rapidez de obtenção de informações consolidadas. Outro fator citado foi a facilidade com que qualquer pessoa da empresa extrai informações do sistema de informação (atividade que antes era exercida somente pela área de informática). Citou-se, também, a criação de um ambiente que estimula a participação nas decisões estratégicas da empresa, pois as pessoas tiveram oportunidade de sugerir mudanças e melhorias nos processos da empresa.

B.7. Lima et al. (2005)

O objetivo do trabalho de Lima et al. (2005) foi identificar os benefícios obtidos por uma empresa do setor elétrico com a implementação de um ERP. Os autores afirmam que a implantação de um sistema de gestão empresarial (ou SGE) é acompanhada pela expectativa dos executivos em obter melhores resultados e vantagens competitivas.

Foi realizado um estudo de caso, em uma empresa de grande porte na área de fornecimento de energia elétrica, que implementou o SAP R/3. O projeto durou 3 anos. A entrevista foi realizada com o gerente de projeto da empresa. Tentou-se identificar os benefícios obtidos com a implantação e quais os procedimentos de planejamento e execução que contribuíram para a obtenção desses benefícios.

A implantação aconteceu em 2002, quando a empresa já possuía um ERP obsoleto. A versão antiga foi mantida. A nova (módulos PS e PM) foi implementada em parte da empresa.

A primeira atividade realizada foi o mapeamento de todos os processos da empresa. Depois disso, o software de ERP foi escolhido. A implantação focou em resolução de lacunas (não aderência do processo existente ou de possível parametrização do sistema com os processos praticados pela empresa) e somente os processos mais específicos foram customizados no sistema. Alguns processos da empresa assumiram o padrão do sistema como sendo uma “melhor prática”.

A participação dos executivos foi ampla. O projeto teve duração de 6 meses e o método de implantação adotado foi o *big-bang*. Entre os benefícios obtidos estão: ganho de eficiência nos processos, com automatização de tarefas; redução de tempo de fechamento fiscal/contábil; melhorias de qualidade da informação de custos e contabilização; a implantação dos módulos PS e PM permitiu que a empresa sistematizasse seus processos, agilizando o controle e as informações requisitadas pelo órgão regulamentado; transformação do conhecimento tácito sobre o processo em conhecimento explícito.

Não houve retorno positivo com relação à avaliação financeira do projeto. Prevvia-se retorno do investimento em 3,5 anos e este não foi obtido. Segundo os autores, os resultados variam de empresa para empresa, dependendo da maturidade dos processos internos.

B.8. Mendes & Escrivão Filho (2002)

O artigo tem como objetivo relatar o resultado de uma pesquisa sobre a adoção de ERPs em pequenas empresas, confrontando a teoria e a prática. Esta síntese contempla somente o aspecto prático da pesquisa.

O trabalho de campo dos autores consistiu de entrevistas de pessoas ligadas à área de informática, sendo que a seleção das empresas seguiu os critérios: empresas que haviam implantado sistemas ERPs; empresas pertencentes a diferentes ramos de atividades; acesso e disponibilidade; estar situada na Grande São Paulo; e ser classificada como pequena empresa, de acordo com o faturamento (entre R\$ 8 e R\$ 40 milhões). Foram analisadas 10 empresas da indústria e serviços.

As empresas entrevistadas vêem o ERP como uma aplicação que possui um banco de dados único; permite integração entre os setores da empresa; permite o acesso fácil e imediato às informações; agiliza o fluxo de informações entre as diversas áreas; possibilita melhor gerenciamento das informações; permite a racionalização e a agilidade de processos; automatiza várias tarefas administrativas, garantindo maior controle; oferece suporte à tomada de decisão; possibilita a atualização do parque tecnológico da empresa. As empresas não

vêm o ERP como sistemas com modelos de referência, que oferecem suporte estratégico e que são ferramentas de mudança.

Os autores perceberam que as empresas optam por soluções em que a implantação possa ser conduzida internamente (redução de custos com consultoria) e consideram necessária confiabilidade no fornecedor (normalmente são empresas pequenas que oferecem custos menores). As empresas em geral não fazem análise de retorno sobre o investimento, poucas empresas realizam adequação de funcionalidades no sistema e a preocupação é com o aspecto financeiro da implantação.

Entre as melhorias citadas pelas empresas com a implantação do ERP estão

- Evolução da base tecnológica que permite redução no tempo de processamento das informações; obtenção das informações em tempo real; agilidade nas tarefas da empresa, pela otimização e uniformização dos procedimentos internos;
- Integração entre as diversas áreas da empresa auxiliada pela adoção de um único sistema em toda a empresa; auxilia o controle e integridade das informações, pois elimina redundância dos dados; permite a redução do fluxo de papéis;
- Impacto no controle e gestão da empresa, que pode ser percebido por diminuição no retrabalho de tarefas administrativas; melhoria no desempenho da empresa; crescimento da empresa, possibilitado pelo controle em suas tarefas; centralização das atividades administrativas; otimização da comunicação; tomada de decisões com informações obtidas em tempo real; maior comprometimento e responsabilidade do funcionário no apontamento.
- Impacto na administração de recursos humanos da empresa, percebido por redução de custos por meio da redução de mão-de-obra e de horas extras; racionalização de recursos; melhoria do nível técnico dos funcionários em informática.

Foi citado, também, pelas empresas que o sistema facilita integração entre as áreas da empresa, aumenta o controle sobre as informações da empresa, melhor confiabilidade das informações, e melhora a capacitação técnica dos funcionários.

A principal barreira da implantação é a resistência dos funcionários. As empresas geralmente realizam poucas adequações nos sistemas para reduzir custos e, por isso, traz impactos ainda maiores para os usuários. Outros itens citados pelos autores são:

- Planejamento do projeto inadequado: insegurança dos funcionários em relação ao manuseio e à utilização do sistema; participação do fornecedor na seleção do

hardware mais adequado para o sistema; alto custo para customizar e desenvolver relatórios; perda de foco resultando em estouro no custo e no prazo de implantação;

- Contratação de equipe experiente: dificuldade no atendimento pelo fornecedor: tempo de resposta do fornecedor é lento, o suporte técnico não é adequado, o consultor é despreparado; a consultoria externa é cara e o projeto tem de ser bem acompanhado, envolvendo pessoas com conhecimento técnico e de negócio;
- Resistência dos funcionários: adaptação às mudanças na rotina do trabalho, decorrente da introdução do sistema; resistência da alta administração e dos funcionários mais antigos por não terem conhecimentos básicos em informática; funcionários sem qualificação técnica para dar suporte e utilizar o sistema; falta de confiabilidade nas informações extraídas do sistema;

B.9. Oliveira & Ramos (2002)

O artigo analisa o processo de implementação de um sistema ERP em uma empresa de médio porte em Natal, identificando os fatores de sucesso, benefícios e problemas analisados em relação ao contexto da empresa. A metodologia foi um estudo de caso único, através de pesquisa estruturada, observação direta e análise documental. Foram entrevistadas 10 pessoas dos departamentos de informática, usuários internos, fornecedor e diretoria. Entrevistas realizadas de março a abril de 2001.

A empresa é tratada no artigo como Empresa X. Atua no negócio de soluções em comunicações, comercializando e executando serviços em equipamentos e rede internas e externas de telecomunicações. Seu faturamento anual é de aproximadamente R\$ 5 milhões e possui cerca de 150 funcionários.

A decisão de se implantar um ERP partiu do diretor financeiro e do gerente de informática. Para o processo de seleção, não se seguiu metodologia, nem houve ajuda externa, sendo conduzido somente pelo diretor financeiro e pelo gerente de informática, sem envolvimento de outros funcionários. Foram definidos alguns critérios de seleção, embora somente um ERP tenha sido analisado.

A maior parte dos problemas detectados no estudo ocorreu durante a implantação do sistema. Ocorreu mudança de estratégia da implantação, que parece ter sido causada pela falta de experiência da equipe de implantação. Não foram construídas interfaces entre o ERP e os sistemas antigos e, com a entrada do sistema em fases, as áreas precisariam utilizar dois

sistemas diferentes por um período. Para resolver esse problema, mudou-se a estratégia de implantação para *big-bang*.

Gastou-se tempo além do esperado com a implantação e a resistência dos usuários foi considerada o principal problema. Citou-se como causa para isso a falta de cultura tecnológica da empresa, acomodação, medo, falta de envolvimento. As autoras citam que a falta de uma pessoa de diretoria na equipe de projeto pode ter contribuído para esse aumento da resistência.

Ocorreu, também, falta de comunicação sobre os problemas que ocorriam durante o processo. O diretor financeiro da empresa se envolveu em momentos críticos do projeto como: eliminação de discrepâncias entre processos do sistema e a empresa, mudança na estratégia de implantação e outros.

Como resultados, as autoras citam que grande parte dos benefícios esperados foram alcançados. Citou-se em especial a substituição de um ambiente de sistemas de informação fragmentado por um integrado. Não se atingiu redução dos custos com TI, pois os sistemas anteriores tinham custo baixo e o ERP trouxe mais custos de manutenção. Não se conseguiu a padronização e simplificação dos processos administrativos, pois a percepção dos usuários é que algumas tarefas ficaram mais demoradas, devido à quantidade excessiva de telas e campos. Citou-se também que não ocorreram mudanças de processos e no momento das entrevistas a diretoria analisava a possibilidade de contratação de uma consultoria para analisar os processos de negócio e utilizar os benefícios dos processos trazidos pelo ERP.

B.10.Ozaki & Vidal (2003)

Segundo os autores, a dentre as etapas para adoção do ERP, a implantação é, sem dúvida, a mais crítica do processo, porque é nela que são provocadas as mudanças organizacionais. A implantação de um ERP é crítica para grandes, pequenas e médias empresas (PMEs). Nas PMEs, porém, a questão da mudança organizacional pode ser mais crítica em virtude do ambiente pouco profissionalizado, personalizado, com processos antiquados e destoantes das melhores práticas.

Existem diversas metodologias para a implantação de ERPs. Elas são instrumentos importantes “para que a implantação siga um plano e não ultrapasse prazos e custos, além de trazer ao mesmo tempo os benefícios esperados”. No entanto, elas não garantem o sucesso da implantação por si só. A qualidade da equipe de implantação é fundamental, cujos membros devem ter conhecimento do software sendo implantado, mas também do negócio da empresa.

A implantação em PMEs pode possuir alguns pontos facilitadores como menor número de pessoas envolvidas, controles administrativos simplificados, padrões de eficiência menos exigentes, entre outros. No entanto, existem outros pontos que podem ser dificultadores, como orçamento limitado, ambiente familiar e não profissional, carência de pessoas qualificadas e experientes, entre outras.

A empresa estudada pelos autores pertence à indústria multinacional. Possui cerca de 30 filiais espalhadas pelo Brasil, sendo que, na matriz, possui 70 funcionários. A adoção do ERP ocorreu somente na matriz. Existiam sistemas desenvolvidos internamente, que continuaram a ser utilizados nas filiais.

Os objetivos da implantação eram redução de custos de informática, com redução de porte dos equipamentos, menor necessidade de profissionais internos nessa área, menores custos para implementar pequenos ajustes nos sistemas; aquisição de tecnologia de gestão empresarial, pois o sistema anterior não era integrado, não havia orientação a processos e havia muitos processos manuais; e aumento da qualidade da informação, com aumento da rapidez e confiabilidade para acesso à informação.

Na implantação, o sistema foi adotado somente na matriz. A equipe de projeto compôs-se de um gerente de projeto, mais dois analistas (um responsável pela reformulação dos processos e outro pela plataforma tecnológica). Existia, ainda, mais uma equipe de consultoria externa dividida entre consultores de implantação e analistas técnicos, que adaptariam o sistema às necessidades da empresa. A duração do projeto prevista foi de 6 meses e planejada para ocorrer toda de uma vez, e não por módulos do sistema. Mesmo tendo sido planejado dessa forma, houve uma seqüência lógica de implantação:

1. Preparação dos dados a serem convertidos dos sistemas antigos e alimentação no novo sistema;
2. Identificação e desenvolvimento das adaptações críticas necessárias (customizações);
3. Treinamento (foram treinados dois analistas e chefes de cada setor, incumbidos de passar o conhecimento para as outras pessoas);
4. Estudo dos processos internos e parametrização dos módulos;
5. Testes;

Durante a implantação, percebeu-se que a qualidade dos consultores era aquém do necessário, sendo que a equipe toda teve de ser substituída. Para cumprir o prazo, ao fim do projeto, foi necessária realização de horas extras sendo que o projeto conseguiu entrar em operação, porém com alguns problemas:

- Interfaces de migração de dados dos outros sistemas para o ERP apresentavam problemas, comprometendo todo o processo que utilizava a informação;
- A customização do módulo gerou problemas nos cálculos;
- A customização do módulo de contas a receber gerou problemas;

Após a entrada em produção, os módulos de estoque e contas a receber ainda estavam com muitos problemas, que demoraram, para o primeiro, mais 9 meses para serem corrigidos, e no segundo, mais 4 meses. Durante esse período tanto o sistema antigo quanto o novo estavam em operação.

Entre os principais resultados citados está a redução do tempo de consolidação de dados das filiais; a diminuição do tempo de desenvolvimento de novas funcionalidades; a incorporação rápida das práticas de negócio mais modernas; a redução do tempo para fechamento contábil; a redução no quadro de funcionários; a despersonalização das funções, com democratização do conhecimento e diminuição de inconvenientes gerados pela rotatividade de pessoal.

Foram percebidas as seguintes dificuldades geradas com a adoção do ERP:

- Práticas administrativas e comerciais impostas pela controladora e foi necessário realizar muitas customizações no ERP para atender às imposições;
- A alta rotatividade de pessoas dificultou algumas etapas do andamento do projeto;
- Sobrecarga de funções por parte dos usuários. Em algumas áreas os usuários ficaram sobrecarregados com o novo sistema porque, antes mesmo de sua implantação estar completa, já ocorreu corte de pessoal;
- Falta de capacitação dos funcionários. Alguns funcionários apresentavam limitações para uso do sistema. Era necessário conhecer todo o processo de negócio, pois as informações eram refletidas automaticamente;
- Dependência muito forte da empresa fornecedora do ERP;
- Necessidade constante de manutenção e aprimoramento, pois novos desenvolvimentos sempre eram necessários, devido à dinâmica de negócios da empresa;

B.11.Paper & Tingey (2003)

O trabalho de Paper & Tingey (2003) trata de uma empresa provedora internacional de produtos e serviços que ajudam companhias a se comunicarem através de tecnologias digitais ou impressas. Possui aproximadamente 14000 funcionários servindo 47 países. É uma empresa conservadora na área de TI, que deseja implementar uma tecnologia que

comprovadamente auxiliará a satisfazer e superar os requerimentos e expectativas de clientes. Os autores partiram da literatura de reengenharia de processos (BPR – *business process reengineering*), principalmente da afirmação de que, normalmente, os esforços de BPR não obtêm sucesso.

Na empresa estudada, a diretoria desejava aumentar a performance organizacional e decidiu que a reengenharia dos seus processos básicos era o caminho correto. Escolheram a implantação de um ERP para facilitar a implantação do BPR. A escolha foi feita na alta gerência, com a informação dada pelos fornecedores. Nenhum esforço foi realizado para coletar opinião de funcionários que atuavam no processo e que utilizavam os sistemas existentes. A alta gerência não tentou alinhar as mudanças de processo de negócio com os objetivos de negócio e do TI. O ERP escolhido não foi divulgado.

O método de pesquisa consistiu de entrevistas, cujo objetivo foi obter informações sobre o uso de uma tecnologia de impacto no processo de BPR. A informação coletada foi organizada nas categorias: uso da tecnologia, melhoria de processo, adoção do ERP, ordens do CEO, integração do negócio, e resistência à mudança:

- Uso da tecnologia: relaciona-se ao uso de computadores no trabalho, se são realmente essenciais para execução das tarefas. Constatou-se que os computadores são críticos para facilitar as operações de dia a dia, bem como para solução de problemas com dados centralizados. Eles são importantes porque armazenam os dados de negócio da organização;
- Melhoria de processos: Este tema investiga a relação entre BPR e um sistema de dados integrados, no sentido de verificar se a tecnologia inibe ou facilita BPR. No caso estudado, não houve relação entre BPR e a tecnologia. Os processos não foram redesenhados para a implantação do ERP. A alta gerência decidiu implementar o ERP sem consideração dos processos existentes; de como os processos existentes poderiam ser redesenhados; e da combinação entre a visão de melhores práticas do *software* e as melhores práticas da indústria onde a organização opera. Os funcionários não tinham força para resistir às ordens da alta gerência;
- Adoção do ERP: Este tema relaciona-se a porque o ERP foi adotado com este propósito. O ERP foi adotado para aperfeiçoar os processos e padronizar o banco de dados em uma plataforma. No entanto, as melhores práticas do software não atendiam à necessidade do negócio. O resultado é que os sistemas legados continuaram sendo utilizados. Além disso, o ERP não é amigável aos usuários, possui uma grande curva de aprendizado e não é facilmente customizável;

- Ordens do CEO: Este tema relaciona-se a porque a implantação do ERP foi forçada na organização. Como o CEO não tinha conhecimento de tecnologia, ficou tentado com as soluções propostas pelo ERP de padronizar todos os processos em uma plataforma. Como milhões de dólares foram investidos, procuravam-se resultados da implantação. Apesar de os sistemas legados estarem funcionando bem, manteve-se a idéia de implantar o ERP e com o tempo viu-se que não estava funcionando como prometido. Dois CEOs foram demitidos e o último deles tem adotado uma posição de redução de custos e retorno aos sistemas legados. As entrevistas revelaram que isso pouco ajudou para a melhoria de performance e tem diminuído a moral dos funcionários;
- Integração do Negócio: Este tema se relaciona aos esforços na organização para promover compartilhamento de informação, padronização de processos, aumento da eficiência e melhoria de processos. Como o ambiente foi alterado para promover estes esforços? O ERP foi adotado para facilitar integração do negócio. Mas a alta gerência falhou para identificar a essência do problema. O ERP é uma solução de tecnologia que pode ser apropriada para algumas organizações, mas não é flexível o suficiente para permitir customização. Além disso, os processos de negócio deveriam ter sido desenhados com base nos objetivos de negócio antes ou durante a implantação da tecnologia. Como o ERP foi abandonado e retornou-se ao sistema legado, vê-se que o sistema não fez nada para integração de processos;
- Resistência à mudança: Neste tema o autor analisou como as pessoas estão reagindo ao ERP como uma ferramenta de melhoria de processos. O ERP foi forçado nos departamentos sem envolvimento dos funcionários. Não houve suporte da gerência para adaptação dos processos. A resistência à mudança é, portanto, bastante acentuada porque não há punição em se falhar na adoção das melhores práticas e porque não houve envolvimento dos funcionários para obter apoio. A alta gerência implantou o ERP, mas não garantiu a implantação em nível organizacional. O esforço dos funcionários dobrou, porque as pessoas eram forçadas a usarem o ERP, mas na verdade utilizavam os números dos sistemas legados para relatórios.

B.12. Ramos & Miranda (2003)

O estudo de Ramos & Miranda (2003) avaliou o processo de adoção de um sistema integrado de gestão empresarial (ERP) na Unimed de Natal. Realizou-se um estudo de caso, cujos dados foram analisados através de entrevistas estruturadas, análise de documentos e

observação direta. Foram examinados os seguintes indicadores: motivação, escolha do fornecedor, escolha da empresa de consultoria e fatores limitantes e impulsionadores, segundo a percepção dos entrevistados.

A Unimed é uma cooperativa de médicos presente em 80% do território nacional, com 11 milhões de usuários, 91 mil médicos cooperados, 365 Unimeds, 16 mil recursos credenciados, mais de 2100 leitos próprios e 70 unidades móveis. Na unidade de Natal possui 120 mil usuários, com aprox. 1700 médicos cooperados e com 334 funcionários.

A empresa utilizava sistemas individuais não interligados entre si. Como eram sistemas simples e sem integração, houve necessidade de ligar estes sistemas para agilização dos processos. Os principais motivos para a adoção do ERP foram falta de confiabilidade das informações, necessidade de integrar os departamentos da empresa para tomada de decisão, obtenção de dados mais precisos e confiabilidade nos processos. Outros motivos, de menos prioridade foram: necessidade de mudança organizacional e de modernização da empresa.

O sistema escolhido foi o EMS da DATASUL. Os atributos mais significativos que influenciaram na escolha do fornecedor foram: preço, avaliação do produto, produto com funcionalidades específicas para a empresa e baixo preço da manutenção. A escolha do fornecedor também foi determinada pela customização do processo, bancos de dados suportados e flexibilidade do ERP para acompanhar as mudanças das necessidades da organização. Motivos de menor significância foram: adequação do sistema às necessidades da empresa, suporte do fornecedor, funcionalidade do produto para a empresa, facilidade para implementação, disponibilidade de consultores para suporte, tradição do fornecedor no mercado, custo do produto e linguagem de programação do sistema.

No mês de maio de 2000 iniciou na Unimed o processo de decisão para implementação do ERP. Nesta fase foi contratada uma consultoria, cujos motivos para escolha foram: experiência da empresa no mercado, elo entre o cliente e o fornecedor, atuação na redução de possíveis desgastes entre os departamentos e seus funcionários no processo de implantação e acompanhamento diário dos momentos críticos da implantação. A consultoria escolhida foi a do próprio fornecedor do ERP, a DATASUL.

A percepção dos entrevistados é que os maiores problemas de insucesso da implementação de sistemas resolvem-se na escolha certa do fornecedor e do produto que melhor se adaptem à empresa. As dificuldades que poderiam ter acontecido, segundo os entrevistados, seriam falta de apoio da alta gerência, falta de adaptação do sistema, resistência a mudanças ocorridas na empresa, mudança cultural de “dono da informação” para

“responsável pela informação”, e pouca adequação da infra-estrutura da empresa. Porém, foi citado que nenhum desses fatores teve relevância na implementação do ERP.

Não houve falta de apoio da alta gerência, já que a decisão de adoção partiu dela mesma. E toda a empresa adaptou-se ao sistema implementado, ou seja, não houve resistência. Houve apoio declarado dos funcionários, houve a mudança de “dono da informação” para “responsável pela informação” e a infra-estrutura da empresa se adequou à solução de TI do ERP. A estratégia de prevenção de dificuldades na implementação do ERP foi através de reuniões, para informar e esclarecer a respeito do ERP, com as gerências e funcionários, com participação ativa da diretoria da Unimed. Os usuários afetados foram informados das metas a serem cumpridas: menor tempo possível de implementação, não customização do sistema para redução de custos com o fornecedor, e a necessidade de adaptação de todos os processos ao sistema implementado.

A adoção do ERP foi uma oportunidade de organizar a empresa, ou seja, as operações foram integradas, os processos foram facilitados e as decisões eram tomadas com maior agilidade. Citou-se que melhorou a eficiência da empresa. A necessidade da empresa é que foi o fator impulsionador da decisão, e não a pressão de fornecedores ou consultoria. Outros fatores foram a divulgação de informações sobre o sistema pelo departamento de TI e o fato de que o interesse em adotar o ERP partiu da área de TI e da alta direção.

B.13.Salazar & Soares (2005)

Os autores estudaram as mudanças organizacionais ocorridas em uma empresa modelo para a implementação do ERP sob três aspectos: mudanças estruturais (no projeto da organização, tarefas organizacionais ou estruturas específicas que influenciam, regulam e controlam o comportamento); mudanças tecnológicas (adoção de novas ferramentas e mudanças na forma como a empresa opera); e mudanças comportamentais (relacionadas ao comportamento dos indivíduos).

A empresa foi constituída em 1938. Em 2004 a empresa possuía 2200 funcionários. Atua na produção e em serviços de usinagem e atualização de máquinas. Em 2004 foi certificada com ISO 9000:2000 e está em fase de certificação do ISO 14000. Possui uma matriz e quatro filiais. A empresa possuía um sistema ERP construído internamente que, mesmo atendendo às necessidades básicas, ainda existiam vários pontos em que a empresa desejava melhorar. Dentre as razões para adoção do ERP estão:

- Melhoria da produtividade: os sistemas em uso não possuíam o nível desejado de integração, desejava-se automatizar processos executados manualmente e adoção de consultas *on-line* (ao invés de papel);
- Redução do ciclo de fabricação: as informações necessárias estariam *on-line*, reduzindo o tempo de fabricação.
- Redução no nível de estoques: o ERP possibilitaria controle mais apurado e *on-line* dos itens de estoque;
- Maior rapidez e flexibilidade para atender ao mercado: processamento de pedidos mais rápido;
- Melhoria na qualidade do processo decisório: eliminação da duplicidade da informação e acesso *on-line* aos dados para tomada de decisão;

Os autores entrevistaram 20 usuários chave que participaram da implantação. Entre os resultados percebidos estão que 26 % das pessoas relataram mudança na hierarquia, mas não relevantes, pois estavam relacionadas ao próprio projeto de implantação. 84 % relataram que houve crescimento na autonomia de cada colaborador com aumento das informações disponíveis e facilidade de acesso.

Quanto a mudanças estruturais, citaram-se melhorias no planejamento, pela base única de dados integrados e pelos processos de BI que foram desenvolvidos; controle, pois passou a ser realizado com riqueza maior de informações; e comunicação, pela redução de relatórios departamentais, possibilitando que vários usuários visualizassem a mesma informação, no mesmo momento.

Quanto ao acúmulo de funções e cargos, isto não ocorreu porque os setores que receberam mais funções, também receberam mais funcionários. As informações eram sintetizadas e de fácil acesso. Houve padronização dos processos de trabalho e melhoria da qualidade da informação.

Dentre as mudanças tecnológicas, ocorreu automatização de procedimentos, maior integração dos processos (diminuição de inconsistências), importantes atualizações (infra-estrutura de redes, computadores, link de comunicação entre matrizes e filiais e servidores corporativos) e aumento do parque de máquinas (novos usuários passaram a utilizar o ERP). Em alguns casos a empresa adaptou-se ao modelo proposto pelo ERP, porque se mostrou mais atraente do que o processo corrente.

Quanto às mudanças comportamentais, houve maior percepção do valor da informação para a empresa e aumento da responsabilidade por ela; os funcionários passaram a ter visão

macro do processo e ter mais compreensão dos objetivos organizacionais; muitas atividades passaram a ser executadas de forma mais ágil, exigindo dinamismo dos colaboradores; necessidade de novos conhecimentos de tecnologia.

A análise das mudanças comportamentais mostrou que atitudes prejudiciais como tentativa de domínio de um indivíduo ou grupo, montagem de sistemas de gestão paralelos ou recusa a mudanças, não aconteceram. Segundo os autores, isso pode ser explicado pelos treinamentos a que foram submetidos os usuários e pela cultura organizacional de comprometimento com a excelência.

Como conclusão, os autores afirmam que é importante a escolha cuidadosa do fornecedor, o treinamento aos usuários com tempo adequado, e o conhecimento do sistema, módulos e relatórios sendo adquiridos.

B.14.Santos et al. (sd)

O artigo estuda a implementação do SAP R/3 na Empresa Brasileira de Telecomunicações (EMBRATEL), abordando suas características, mercado de atuação, fatores críticos de sucesso e o gerenciamento de relações com o cliente. A hipótese dos autores é que durante a fase de implantação de um sistema ERP, os aspectos positivos superam em número os aspectos negativos (que estão relacionados à cultura organizacional e à resistência a inovação). E que falhas envolvendo ERP podem ser resultantes de comprometimentos desbalanceados, incompatibilidades culturais, inexistência de mecanismos de coordenação, entre outros. A pesquisa foi realizada através de entrevistas.

Antes da implantação do ERP, a administração era centralizada, sendo que a gestão dos processos era descentralizada, dando forte autonomia às unidades. Um Departamento Central de Gestão enviava os planos mensais para as unidades e recebia os relatórios diários de movimentação de serviços. Muitas vezes não havia comunicação entre unidades e somente entre as unidades e a central de gestão. Os processos eram realizados de forma intuitiva e despadronizada, sendo que estava diluído nas várias unidades. A obtenção dos dados era dificultada pela sua fragmentação. Isso também causava inconsistência dos dados.

O ERP foi implementado na Embratel em 7 meses. A equipe de projeto, com apoio da alta gerência, era composta de gestores, consultores, desenvolvedores de sistemas e técnicos em informática. O prazo de implementação foi de acordo com o previsto, sendo que o sistema entrou em operação em janeiro de 2001. Em paralelo à implementação dos sistemas, foi realizado um trabalho de seleção e migração das informações dos sistemas antigos. Os

módulos implementados foram o financeiro (tesouraria, contas a pagar e contas a receber); o de contabilidade; o de suprimento, Logística e Compras; e o de gerenciamento de projetos.

A necessidade da empresa de planejamento e controle foi alcançada com a implementação. A informação era atualizada de forma centralizada, mesmo uma estrutura descentralizada.

Foram identificados como aspectos negativos da implementação do ERP: prazo curto para implementação, implementação executada com processos ainda não inteiramente definidos, necessidade de deslocamento de pessoas das filiais até a matriz; resistência à implantação; treinamento realizado com base na ferramenta (quando deveria ter sido realizado com base nos processos); e rotatividade de pessoal, que prejudicou os esforços de treinamento e desenvolvimento.

Entre os aspectos positivos citou-se: redução dos custos das atividades da empresa; padronização dos processos na empresa; acesso rápido a informação, por qualquer pessoa; aumento da produtividade (a informação passou a ser inserida uma só vez), aumento da qualidade do serviço em relação a atendimento a prazos; planejamento eficiente e realista, mais ajustado à empresa e às suas restrições operacionais; aumento da flexibilidade (em relação a restrições de clientes e do ERP); maior visibilidade da demanda, em razão da possibilidade de planejamento em horizontes mais longos; maior alinhamento entre operação e objetivos de negócio, integração e controle; indicadores de performance bem definidos, com facilidade de monitoramento; melhor integração entre as áreas administrativa, recursos humanos, financeira e operação; planejamento único e integrado para toda a empresa.

Os autores finalizam o artigo concluindo que a implantação do ERP melhorou a eficiência operacional da empresa, contribuiu na conquista de novos clientes e mercados, e no desenvolvimento de novos produtos. Afirmaram, também, que aumentou o faturamento da empresa e a satisfação dos clientes.

B.15.Souza (2000) – Sétimo Caso

Este é o sétimo caso apresentado por Souza (2000) e trata da substituição de um sistema comercial integrado pelo SAP R/3, na Zeneca Brasil. A empresa é fabricante de defensivos agrícolas, subsidiária de uma empresa inglesa. Possui duas fábricas, um depósito de vendas, e um escritório central. Em 1998 a empresa faturou US\$ 250 milhões e, na época da entrevista, contava com 600 funcionários. Os clientes da empresa são distribuidores que revendem os produtos a fazendeiros em todo o Brasil.

A área de TI possui 13 profissionais e um terceiro, programador de ABAP. A rede da empresa possui 400 micros, com 180 usuários no R/3. 15 destes usuários são remotos (acessam da Inglaterra e Estados Unidos). Foram implementados os módulos FI, CO, SD, MM, PP-PI (industrial – versão indústria de processos) e a abordagem de implementação foi o *big-bang*.

Até 1992, a empresa usava um sistema desenvolvido em COBOL, em mainframe. Por uma decisão do grupo, para redução de custos de informática, foi implementado um pacote PACOTE A no Brasil, enquanto outras empresas do grupo utilizavam o SAP R/2. Perto do ano 2000 houve a necessidade de atualização do pacote para compatibilização com o ano 2000. Ao mesmo tempo, houve uma decisão do grupo de padronização de todas as subsidiárias com o R/3. Por isso, optou-se pela implementação do R/3, ao invés da atualização do pacote. Com relação à compatibilidade entre a Zeneca Brasil e o R/3, a preocupação era com o sistema comercial, pois a política de preços da empresa é considerada bastante diferente do que existe nos pacotes comerciais.

Como o gerente de informática havia participando também da implementação do PACOTE A, foi possível comparar os dois casos. Na implementação do PACOTE A a principal preocupação era enfrentar a descrença dos usuários em relação ao uso de pacotes, uma vez que este estaria substituindo um sistema desenvolvido internamente. No momento da implementação do R/3, o entrevistado afirmou que a “cultura de pacotes” já estava estabelecida. A principal preocupação, então, ficou com o tipo de conversão escolhida: o *big-bang*. Segundo o entrevistado, a vantagem do *big-bang* é que a atenção da empresa como um todo está voltada para o projeto. Além disso, o comprometimento é maior pela impossibilidade de retornar ao sistema anterior. Outra vantagem citada é a eliminação da necessidade de criação de interfaces entre o sistema antigo e o novo, enquanto todos os módulos não estiverem implementados.

As revisões e racionalizações de processos foram realizadas na implementação do PACOTE A, que aconteceu por fases. A implementação do R/3 iniciou em novembro de 1997 com uma grande empresa de consultoria, com a metodologia da própria SAP (ASAP). Havia suporte de um grupo da Zeneca americana (especialista em R/2) para a construção de modelos de processos que seriam implementados na versão R/3.

Citou-se que a consultoria não estava bem preparada, causando desgaste da equipe como um todo, o que fez que os serviços da consultoria deixassem de ser utilizados. A partir da metade da implementação, em fevereiro de 1998, a empresa passou a conduzir sozinha o projeto. Os usuários envolvidos não foram retirados do seu dia-a-dia, mas participaram dos

processos de parametrização e customização. Segundo o gerente de um dos usuários, o conhecimento da equipe em relação aos processos de negócio colaborou para o sucesso da implementação. O processo durou ao todo 9 meses. O prazo planejado era julho de 1998, mas atrasou em 1 mês em decorrência de riscos percebidos nos testes.

Quanto à resistência à mudança, concordou-se que ela foi maior na implementação do PACOTE A. No entanto, teve-se o cuidado de fazer reuniões contínuas de esclarecimento, mostrando os objetivos do projeto, para evitar os problemas ocorridos na implantação do PACOTE A. Não houve muitos problemas no início da operação e, acredita-se ter sido pela presença de uma equipe do fornecedor de plantão na empresa.

Na implementação do PACOTE A, possuía-se, inicialmente, uma diretriz de não alterar o pacote e, numa segunda fase, foi necessário fazê-lo pois havia muitas incompatibilidades entre o pacote e as necessidades da empresa. Na implementação do R/3, como os processos já estavam otimizados, manteve-se a diretriz de não alterar o pacote. No entanto, a pressão da área usuária muitas vezes tornava necessária a customização. Quando isto acontecia, as decisões sobre as alterações do R/3 eram tomadas pelo presidente da empresa, pelos gerentes usuários e pelo gerente de informática. A estimativa é que cerca de 10% da funcionalidade do R/3 tenha sido customizada. Sendo que o SD foi o módulo mais customizado. Segundo o entrevistado, a taxa de customização do R/3 em relação ao PACOTE A foi menor devido a sua maior flexibilidade.

Na ocasião de implementação do PACOTE A, que se procurava reduzir custos, a equipe de informática foi reduzida de 40 para 13 pessoas e os custos de manutenção de hardware também foram reduzidos. Com a implantação do R/3, um dos problemas que se esperava resolver era o do ano 2000, que foi resolvido. Segundo o gerente de planejamento, o principal benefício foi a substituição de uma série de sistemas por um único, eliminando a redigitação. Além disso, ocorreu transparência dos dados, ou seja, todos podem ver a informação, inclusive o pessoal da matriz na Inglaterra. Na área financeira não foram percebidos muitos benefícios, com exceção da integração on-line com outros módulos, que no PACOTE A era realizada via batch. Há opinião de que os benefícios foram diferentes dependendo da área, sendo maiores na logística e comércio exterior. As reduções de mão-de-obra com o R/3 não foram consideradas significativas. Foram citadas, também, melhorias com a menor necessidade de folga no estoque e melhor relacionamento com o cliente (respostas mais ágeis e menos erros no atendimento).

A dependência dos usuários em relação à área de informática, decorrente da complexidade do pacote, foi citada como problema. Consideraram-se, também, como

problemas funcionalidades que foram deixadas para depois da implementação, por questões de prazo, e ainda não foram implementadas (por mudanças de prioridades); e alguns controles por planilha ainda foram mantidos. Não foram citados muitos problemas de localização, com exceção de controles de legislação e juros, não suportados pelo R/3. Foi citado, também, deficiências nos relatórios gerenciais e, para isso, a empresa adotou um outro sistema da SAP.

Quanto à integração, não foram feitas observações espontâneas (o PACOTE A era integrado, em menor grau que o R/3), no entanto, houve comentários sobre o cuidado com os dados para evitar problemas em outros departamentos. O ERP não foi citado como diferenciador competitivo.

B.16. Zanquetto Filho et al. (2003)

Este artigo estuda a implementação de um ERP, o SAP R/3, em uma grande empresa, procurando entender os principais aspectos relevantes da implantação. O nome da empresa foi mantido em sigilo. A observação de campo foi realizada através de observações e entrevistas semi-estruturadas.

A empresa atua no setor de papel e celulose, de grande importância para o município e estado onde está inserida. Sua receita bruta em 2000 foi de aproximadamente R\$ 1,5 bilhão. Mais de 90% de sua produção é exportada para a Ásia, Europa e América do Norte.

Em 1994 a empresa realizou um planejamento estratégico que estabeleceu algumas diretrizes: o sistema deveria ter ambiente gráfico, com processamento distribuído, e que se adequasse ao desenho dos processos da empresa, que havia acabado de passar por uma reengenharia. Foi montada uma estrutura de sistemas paralela e à medida que os módulos do ERP estivessem prontos e aprovados, os sistemas antigos iam sendo substituídos.

Para a seleção foram analisados 9 produtos do mercado. A escolha do ERP foi feita por uma equipe interna da empresa, formada pela área de informática e usuários das áreas, quando foram estudadas as melhores soluções de mercado que atendiam às necessidades da empresa. A maioria dos softwares analisados tinha problema de localização. Entre os fatores determinantes para a escolha estavam: credibilidade do fornecedor no mercado, estrutura de suporte do fornecedor, funcionalidades do sistema, integração e viabilidade das funcionalidades com a realidade brasileira (legislação tributária). Outra decisão importante era investir ou não em relação ao *bug* do milênio. No fim do segundo semestre de 1995 optou-se pelo SAP R/3, decisão tomada com a ajuda de uma empresa de consultoria internacional.

A gerência da equipe de projeto era formada por um gerente da área financeira, um da informática e um da consultoria. O projeto era visto como um projeto da empresa, e não da área de informática. A implementação aconteceu por módulos, sendo que cada módulo possuía uma equipe formada por consultoria, analistas da informática e usuários da área. Além dessas equipes havia uma equipe responsável pelo gerenciamento da mudança, que tinha o objetivo de garantir a satisfação, a quebra de barreiras e o treinamento de pessoal. Todas as áreas foram informadas do impacto do sistema em suas funções.

O projeto foi considerado mais de modernização da gestão do que de ganhos financeiros. O objetivo era que o ERP suportasse os processos redesenhados através da reengenharia, garantindo consistência, confiabilidade e rapidez na obtenção da informação. Não se esperava que gerasse algum tipo de economia.

A empresa estabeleceu, na utilização, que todos os dados que constassem no ERP seriam considerados oficiais, não dando margem para as divergências que ocorriam nos sistemas anteriores. A forma de comunicar e envolver os usuários foi através de apresentações, que foram realizados no momento da definição das funcionalidades, para validação e coleta de sugestões. Somente depois disso o sistema começaria a ser parametrizado.

As principais dificuldades encontradas na implementação foram o pouco conhecimento do ERP, por parte da consultoria e da empresa; a administração da equipe interna, pois houve problemas com o fato de a equipe ser formada basicamente por gerentes; e o próprio ERP, que apresentou alguns problemas que não eram esperados.

A principal mudança estrutural ocorrida na empresa foi na forma de se trabalhar. A empresa era departamentalizada e o R/3 unificou-a através de um processo. Houve redução de pessoal e, mesmo assim, as atividades eram executadas com maior rapidez e qualidade. Um benefício citado foi a rastreabilidade que o sistema proporciona, sendo as informações inseridas somente uma vez e válidas durante todo o processo.

A equipe de projeto estava toda integrada com relação à visão estratégica e atribuiu-se o sucesso do projeto, também, a dois projetos anteriores: a reestruturação e a reengenharia de processos de negócio.

B.17.Voordijk et al. (2003)

O estudo procura entender os fatores que levam ao sucesso ou falha da implantação de ERP em grandes empresas de construção dos Países Baixos focando no ajuste entre os

seguintes pares de elementos: estratégia de TI e de negócio, maturidade da infra-estrutura de TI e o papel estratégico do TI, e o método de implementação e mudança organizacional.

Uma pesquisa empírica foi conduzida em três estudos de caso de implementações de ERP em diferentes unidades de negócio de uma empresa de construção. Estas três unidades implementaram o ERP em diferentes ambientes de negócio. Esta síntese apresenta somente o resultado da implementação de apenas uma das unidades, a Unidade de Serviços, escolhida pelo maior número de detalhes provido pelo autor.

Os dados foram coletados através de entrevistas semi-estruturadas, observações e documentos relacionados às implementações de ERP. A empresa é uma das líderes na área de construção nos Países Baixos. Suas atividades estão divididas em quatro grupos: infra-estrutura, construção, consultoria e engenharia, e comércio e indústria. O estudo de caso foca no grupo de infra-estrutura. O grupo possui sete unidades de negócio autônomas que trabalham juntas. As unidades de negócio estudadas foram: Projetos, Serviços e Equipamento. A unidade Projeto tem 400 funcionários e movimento de vendas de 90 milhões de euros. A unidade de negócio de Serviços possui 1200 funcionários e movimenta 100 milhões de euros. A unidade Equipamento tem 200 funcionários e movimenta 23 milhões de euros.

Na Unidade de Serviços implementou-se o ERP da Baan. Quanto à estratégia de TI e de Negócio, o ERP foi considerado necessário para aumentar o controle e a transparência dos processos na unidade de negócio, e para poder reagir mais rapidamente a demandas de mercado. Houve aumento da competição no mercado e o ERP foi uma resposta para esta competição crescente. A unidade de Serviços tentou integrar diferentes funções de negócio em um sistema. No entanto, a gerência autorizou que os departamentos adquirissem outras ferramentas, se necessário. O resultado foi um conjunto de sistemas ligados a um ERP.

O autor do artigo realizou uma análise quando à maturidade dos sistemas de informação da Unidade antes e depois da implantação. Antes da implantação a unidade de Serviços seria classificada como nível 2 no modelo de Nolan. A implementação do ERP trouxe integração substancial de funções de TI localizadas. No entanto, a implementação de outras ferramentas para suprir uma série de funcionalidades não existentes no Baan é um aspecto do estágio 2. A integração dessas ferramentas com o ERP levou a unidade a uma transição para o estágio 3 do modelo de Nolan. Depois da implementação, o papel do TI se tornou mais relevante dentro da unidade, pela sua importância nas atividades diárias.

Um dos objetivos da implementação era a redefinição dos processos da unidade a fim de alcançar melhorias. No entanto, vários aspectos dos processos existentes dificultaram esta mudança. Deu-se bastante liberdade aos usuários-chave durante o projeto e a participação de

usuários, treinamento e instrução foram baixos. A abordagem se tornou, com isso, uma implementação do processo atual, ou seja, o software foi adaptado aos processos da unidade. Houve resistência à mudança pelos usuários.

**APÊNDICE C - GRUPOS DE AÇÕES E COMPORTAMENTOS
DOS SUBSISTEMAS**

Como visto na análise dos estudos de caso no Capítulo 3, os itens de cada estudo de caso foram enquadrados nos grupos de acordo com as definições apresentadas. O Quadro Apêndice C 1 apresenta o enquadramento para ações do subsistema estrutural e o Quadro Apêndice C 2 para ações do subsistema cognitivo. Com relação aos comportamentos, o Quadro Apêndice C 3 apresenta o enquadramento para os comportamentos do subsistema estrutural durante a implementação, o Quadro Apêndice C 4 para os comportamentos do subsistema cognitivo durante a implementação, o Quadro Apêndice C 5 apresenta os grupos para o comportamento estrutural após a implementação e o Quadro Apêndice C 6, para os comportamentos cognitivos após a implementação.

No Apêndice D, apresenta-se classificação quanto à ocorrência ou não dos grupos aqui definidos, em cada um dos casos.

Quadro Apêndice C 1 - Ações do Subsistema Estrutural

Grupo	Itens
Alteração de Processos	Adoção de melhores práticas em processos por causa da implantação de ERP Processos da empresa assumiram o padrão do sistema como sendo uma “melhor prática” Houve reformulação dos processos Adaptaram-se processos ao modelo proposto pelo ERP Software foi adaptado aos processos da unidade Processos da empresa se mostraram mais maduros que os do pacote Processos se adaptaram ao software Adequação dos processos da organização ao sistema
Redução de Pessoal	Redução de pessoal Não houve redução de mão de obra Redução do quadro de funcionários Alteração em procedimentos para adaptarem-se ao R/3 Redução de pessoas na área de informática Redução de pessoas Redução de pessoas nas áreas contábil e financeira Aumento da equipe de informática Demissão de funcionários (por problemas no projeto) Demissão de funcionários da equipe de TI (para redução de custos) Cortes de pessoal Redução no quadro de funcionários Demissão de executivos pelo insucesso do projeto Aumento do quadro de funcionários Redução de pessoal
Mudança em Estrutura de Equipes	Criação de uma equipe de informática para manutenção do ERP Estrutura da equipe de TI alterada para a implementação do ERP Realocação de pessoas entre áreas A área de TI sofreu mudanças (para se compatibilizar com a gestão de negócios baseada em processos) Substituição da equipe de implementação durante o projeto Houve mudança na hierarquia
Mudança de Escopo	Mudanças do escopo do projeto durante a implementação

Quadro Apêndice C 2 - Ações do Subsistema Cognitivo

Grupo	Itens
Conhecimento em Processos	ERP implementado sem uma análise de uso dos sistemas correntes e práticas de trabalho associadas Processo de transferência de competências Foi realizado levantamento e análise dos processos Foi realizada modelagem dos processos Foi realizada simulação dos processos no ERP Processos foram modelados Processos foram prototipados Foi realizado mapeamento dos processos Processos modelados eram validados por gerentes das áreas Modelagem e parametrização dos módulos individuais foi feita sem visão do todo Análise dos processos x funcionalidades do ERP Modelagem dos processos existentes Os processos não foram redesenhados Implementação executada sem mapeamento dos processos finalizados
Investimento em Recursos Humanos	Níveis de treinamento inapropriados Reconhecimento e premiação para os preocupados com o processo Investimento em um espírito de time Intenso treinamento Investimento em prêmios e planos de carreira Implantação de mecanismos que encorajavam o fluxo livre de informação e a comunicação aberta Foi realizado um treinamento rápido com os usuários Foram realizados treinamentos Houve preocupação com o desenvolvimento pessoal dos usuários-chave Treinamentos realizados pelos próprios usuários chave Estabelecidos planos de contingência Necessidade de investimento na formação dos técnicos de TI Forte trabalho da diretoria no sentido de colocar a importância do projeto Treinamentos e palestras para esclarecimento do projeto Plano de prêmios e incentivo relacionados ao sucesso da implementação Foi realizado Treinamento aos usuários operacionais (ministrado pelo fornecedor) Apoio da alta gerência Participação da alta gerência Usuários pouco treinados Estímulo ao uso do sistema por plano de participação nos resultados Encorajamento de os usuários ajudarem uns aos outros Sem investimento em educação e treinamento Funcionários receberam treinamentos para adaptação ao novo cenário organizacional Ampla participação dos executivos Investimento em reuniões para informar e esclarecer a respeito do ERP Usuários afetados foram informados das metas a serem cumpridas Foco do treinamento foi na ferramenta e não no processo Realização de reuniões contínuas de esclarecimento Existência de equipe responsável pelo gerenciamento da mudança Áreas informadas do impacto do sistema em suas funções Pouco treinamento e instrução

Quadro Apêndice C 3 - Comportamentos Subsistema Estrutural Durante a Implantação

Grupo	Itens
Atraso	Longos atrasos Atrasos além do planejado

		Pequeno atraso da implantação Prazo de implementação cumprido Prazos conforme o planejado para a maioria dos módulos, com exceção de um Custo do projeto conforme o planejado Não houve atrasos na implementação Prazos de implantação atingidos Atraso da implementação (por insegurança no uso do sistema e riscos com o faturamento) Implantação no tempo planejado Perda de foco resultando em estouro no custo e no prazo de implantação Tempo gasto além do esperado Prazo de implantação cumprido Pequeno atraso por riscos percebidos nos testes
Estouro orçamento	no	Estouro no orçamento Custos além do planejado Orçamento da implantação atingido Custo de implementação cumprido Custos ultrapassaram o planejado Custos de implantação atingidos Estouro de orçamento Implantação abaixo do orçamento Perda de foco resultando em estouro no custo e no prazo de implantação
Problemas Funcionais		Muitas funcionalidades dos sistemas legados não foram implementadas no R/3 Não foram implementados módulos em paralelo com os sistemas antigos Início da operação em paralelo com sistema antigo em um dos módulos Dificuldade do pacote atender a algumas necessidades Faltaram funcionalidades no sistema Problemas com os dados no início da operação do sistema Sistema começou a ser utilizado com muitos problemas Melhores práticas do software não atendiam a necessidade do negócio Implementação cancelada – retornou-se aos sistemas legados Algumas funcionalidades necessárias não foram implementadas
Excesso de Esforço		Excesso de esforço da equipe de TI para a implementação Necessidade de horas extras para cumprir projeto no prazo

Quadro Apêndice C 4 - Comportamentos Subsistema Cognitivo Durante a Implantação

Grupo	Itens
Planejamento	Planejamento e acompanhamento inadequado do projeto Dificuldade de manutenção do plano de implementação Falta de foco estratégico da implementação Plano de implantação claro e definido Nenhum trabalho paralelo durante a implantação Projeto mais complexo do que o esperado Dificuldade em se acompanhar o grande número de usuários para eliminar dúvidas e corrigir erros de digitação Pouco planejamento para implantação (devido a prazo reduzido) Pouco planejamento de implantação Dificuldade de se encontrar um consultor com bom conhecimento do pacote Mudança de estratégia da implantação
Comunicação	Comunicação inadequada entre membros do projeto Falta de clareza, para os funcionários, do processo de negócio Falta de comunicação dos benefícios do ERP Problemas de comunicação da alta gerência com TI Problemas de comunicação entre a equipe de implementação e usuários Problemas de comunicação (novos processos de gestão não comunicados)
Relacionamento Interpessoal	Falta de comprometimento com a implementação Falta de alinhamento estratégico com a TI Não houve envolvimento da alta gerência

	Conflitos de personalidade entre membros da equipe Fornecedor não agradou Funcionários envolvidos nos processos de negócio estavam interessados na mudança Comprometimento e preocupação da alta gerência e pessoas funcionais Mudança forçada pela alta gerência Falta de comprometimento com a mudança por mais de metade do time gerencial Forte comprometimento com o projeto, tanto da alta gerência, como dos usuários Relacionamento intensivo com o fornecedor Dificuldade em envolver as gerências das áreas envolvidas no projeto Dificuldade de comunicação entre os usuários-chave e os demais usuários do sistema Baixo comprometimento das áreas menos envolvidas no início Funcionários responsáveis pelo processo de mudança e educação para mudança Resistência do fornecedor em se envolver nos problemas da empresa Funcionários com pouco conhecimento de negócio envolvidos no projeto Frustração dos funcionários envolvidos pelo excesso de expectativa sobre eles Falta de reconhecimento dos envolvidos no projeto Falta de envolvimento dos funcionários Presença de sentimentos como acomodação, medo Falta de apoio da alta gerência Falta de comunicação sobre os problemas que ocorriam durante o processo Dependência muito forte do fornecedor Não houve suporte da gerência para adaptação dos processos Forte apoio da alta gerência Apoio declarado dos funcionários Rotatividade de pessoal (prejudicando esforços de treinamento) Projeto era visto como um projeto da empresa, e não da área de informática
Envolvimento dos Usuários	Falta de envolvimento dos usuários nas reuniões de definição Participação parcial da área usuária (de negócio) Intensa participação dos usuários chave na definição do sistema Intensa participação dos usuários-chave na implantação Funcionários das áreas usuárias participaram do projeto de modificações e dos testes, mas não em tempo integral Participação do usuário ocorreu por meio de entrevistas quando era necessária a coleta de informações a respeito dos processos Usuários pouco envolvidos na implantação Envolvimento maior de usuários na segunda etapa Baixo envolvimento dos usuários na primeira etapa Funcionários não consultados durante a implantação Usuários-chave participaram parcialmente dos processos de parametrização e customização Baixa Participação de usuários
Habilidade em Condução de Projetos	Gerentes com experiência nos processos de negócio da empresa Gerência com conhecimento do clima para uma mudança de larga escala TI não tinha experiência suficiente para a implantação Dificuldades de adaptação dos processos da empresa ao novo sistema Despreparo dos consultores em processos Dificuldade em fazer integração e parametrização do sistema Inexperiência de consultores Inexperiência dos consultores do fornecedor Equipe de TI limitada e inexperiente Falta de experiência da equipe de implantação Falta de cultura tecnológica da empresa Baixa qualidade da equipe de implementação Bom conhecimento da equipe nos processos de negócio Consultoria não estava bem preparada Pouco conhecimento do ERP, por parte da consultoria e da empresa Aspectos dos processos existentes dificultaram a mudança

Quadro Apêndice C 5 - Comportamento Subsistema Estrutural Após a Implantação

Grupo	Itens
Melhoria Tecnológica	Atualização Tecnológica O sistema não preencheu alguns dos requisitos fundamentais de negócio Gastos não previstos com manutenção Sistemas paralelos ao ERP continuaram em uso Muitos dados incorretos devido a problemas de migração Design de interface problemático Algumas áreas passaram a cadastrar informações para outras áreas Localidade do sistema Operação da empresa dependente de um só sistema Aumento a “velocidade de propagação de erros” Ausência de relatórios gerenciais e operacionais Problemas de localização Problema de performance do sistema Sistema mais flexível às necessidades da empresa Sistema incorpora novas tecnologias constantemente Sistema pobre em informações gerenciais Problemas de localização Alguns módulos foram mantidos em paralelo com sistemas antigos Não disponibilidade de relatórios Performance e lentidão do sistema Toda a empresa dependente de um único sistema Acompanhamento da evolução tecnológica (em função do ERP) Organização depende exclusivamente do sistema para suas operações Carência de relatórios gerenciais Percepção de aumento das tarefas Sistema é atualizado tecnologicamente com frequência Maior flexibilidade para novas funcionalidades Sistema limitado para relatórios complexos Pouca flexibilidade para novos desenvolvimentos Falta de relatórios gerenciais Uso de planilhas eletrônicas em paralelo ao sistema Unificação da base de dados Mudança dos sistemas operacionais e infra-estrutura de rede de toda a empresa Adoção de um único sistema em toda a empresa Substituição de um ambiente de sistemas de informação fragmentado por um integrado Diminuição do tempo de desenvolvimento de novas funcionalidades Necessidade constante de manutenção e aprimoramento Sistemas legados continuam sendo utilizados Alteração da infra-estrutura de TI Mudanças na infra-estrutura de TI Alguns controles por planilha ainda foram mantidos Deficiências nos relatórios gerenciais Integração de funções de TI localizadas
Melhoria de Processos Produtivos	Atualização de Processos Produtivos Melhoria de processos generalizada Melhora de produtividade visível Aumento do movimento de inventário e melhor controle Redução de flexibilidade dos processos de negócio Aperfeiçoamento dos processos Automatização de processos Aumento da movimentação de caixa Tempo de inovação reduzido Melhores informações gerenciais Mudança na arquitetura de TI Redução significativa dos erros

	Aumento da flexibilidade organizacional Qualidade das informações garantida durante o processo Aumento da produtividade do fechamento da contabilidade Informações on-line Padronização de informações e procedimentos nas plantas Traz agilidade e confiabilidade das informações, dando melhor apoio à tomada de decisão Segurança e confiabilidade das informações Redução de tempo do fechamento do balanço Redução do nível de estoques, de matérias-primas e almoxarifado de manutenção Maior facilidade de gerenciamento remoto de plantas Agilização dos processos Flexibilidade para alteração dos processos Melhoras no atendimento a clientes Informação unificada Melhoria na qualidade da informação Melhor controle das operações de fábrica Redução do tempo de fechamento do balanço Melhora da qualidade da informação Integridade e agilidade de atualização da informação Planejamento mais rígido da produção, o que gerou maior produtividade Padronização de rotinas e procedimentos Informações do processo são disponibilizadas em tempo real para toda a empresa. Centralização das áreas administrativas Ganhos de desempenho e competitividade Eliminação de desperdícios e problemas de erros na produção Integração dos sistemas departamentais Eliminação da redundância de dados Garantia e controle de processos Melhoria na qualidade da informação Relatórios contábeis consolidados Padronização dos processos administrativos Ganho de eficiência em alguns departamentos Sem melhoria de eficiência em alguns departamentos Integração entre os módulos Redução de tempo de fechamento contábil Eliminação de lançamentos manuais e uso de planilhas Fluxo de informação ficou mais confiável e ágil Relatórios executados a qualquer momento Melhoria dos processos administrativos Unificação da informação da empresa Aumento da confiabilidade da informação Maior transparência das informações na empresa Redução do tempo de fechamento contábil Integração de atividades administrativas Informações disponibilizadas <i>on-line</i> Facilidade para obtenção de informações Melhorias de desempenho na área de logística Redução dos níveis de estoque de matéria prima Melhora do controle interno de procedimentos Melhoria da performance do processo de vendas Redução do tempo de fechamento da contabilidade Processos de negócio padronizados Aumento da confiabilidade da informação Facilidade de acesso às informações Redução do tempo total de andamento dos processos Consultas on-line de posições do estoque Maior controle, qualidade e integridade das informações Atendimento mais ágil Automatização do processo de requisição de compra
--	--

	Operações mais eficientes Integração dos processos administrativos Facilidade de acesso à informação Ganho de eficiência nos processos Redução de tempo de fechamento fiscal/contábil Melhorias de qualidade da informação de custos e contabilização Redução no tempo de processamento das informações Obtenção das informações em tempo real Integração entre as diversas áreas da empresa Controle e integridade das informações Eliminação da redundância dos dados Redução do fluxo de papéis Diminuição no retrabalho Melhoria no desempenho da empresa Centralização das atividades administrativas Tomada de decisões com informações obtidas em tempo real Racionalização de recursos Melhor confiabilidade das informações Sem mudanças nos processos Redução do tempo de consolidação de dados das filiais Redução do tempo para fechamento contábil Incorporação rápida das práticas de negócio mais modernas Não houve integração de processos Operações foram integradas Processos foram facilitados Melhor eficiência da empresa Base única de dados integrados Melhorias no planejamento Controle passou a ser realizado com riqueza maior de informações Informações sintetizadas e de fácil acesso Padronização dos processos de trabalho Melhoria da qualidade da informação Automatização de procedimentos Maior integração dos processos Informação centralizada Padronização dos processos Acesso rápido à informação Aumento da produtividade Menor prazo de atendimento a serviços Aumento da flexibilidade Integração e controle Indicadores de performance bem definidos Melhor monitoramento de indicadores de performance Melhora na eficiência operacional Melhora na satisfação dos clientes Integração dos sistemas Transparência dos dados Menor necessidade de folga no estoque Melhor relacionamento com o cliente Unificação da empresa Melhor acesso à informação Informação centralizada
Melhoria de Processos de Trabalho	Redução de trabalho extra Tarefas automatizadas Agilização de atividades Problemas com o aumento de atividades, decorrente das novas necessidades do sistema Redução das tarefas de digitação Eliminação da necessidade de digitação na contabilidade Eliminação de retrabalho

	Reduziu-se retrabalho Redução de retrabalho Diminuição da carga de atividades Automatização de tarefas Agilidade nas tarefas da empresa Sobrecarga de funções por parte dos usuários Esforço dos funcionários dobrou (uso de dois sistemas, o ERP e o legado) Não houve acúmulo de funções e cargos Atividades mais ágeis Eliminação de redigitação Atividades executadas com maior rapidez e qualidade
Redução de Custos	Houve redução nas despesas de informática Redução de custos de informática Redução de custos no pessoal administrativo Reduzidos os custos de informática Sem retornos financeiros Redução de custos por meio da redução de mão-de-obra e de horas extras Mais custos de manutenção em TI Redução do custo de atividades Aumento do faturamento da empresa

Quadro Apêndice C 6 - Comportamento Subsistema Cognitivo Após a Implantação

Grupo	Itens
Problema com usuários	Despreparo dos usuários Resistência ao uso do sistema ERP considerado uma falha para algumas partes da organização Queda da satisfação dos funcionários Houve resistência ao uso Dificuldade de usar o sistema Sem resistência na maioria dos empregados Alta curva de aprendizagem do sistema Pouca experiência no uso de computadores Empresa gerou “fadiga” a mudanças Opiniões de que o sistema era difícil de utilizar Sentia-se necessidade de treinamentos Dúvidas e lentidão dos usuários no início da operação Dificuldades das pessoas em entender as implicações em se trabalhar em um sistema integrado Resistência pelas informações que deveriam ser cadastradas Dificuldade de localizar informações nas telas e relatórios Necessidade de mais treinamento dos usuários Funcionários sentiram dificuldade de incorporação do sistema em suas atividades Trabalho dificultado pelo grande número de telas e problemas de performance Houve resistência à mudança Conhecimento não uniforme entre funcionários Grande tensão e carga emocional dos usuários nos primeiros momentos de utilização do sistema “Frustração” dos usuários que deixaram de usar um sistema feito especificamente para seu departamento, para utilizar um sistema padronizado Percepção de que o sistema era difícil de usar Os usuários não tiveram dificuldades em utilizar o sistema pois já possuíam bons conhecimentos de informática Resistência à mudança com comentários de que o outro sistema era melhor Usuários não sabiam usar o sistema no início da operação Usuários não possuíam a visão de sistemas integrados Muitas pessoas tinham medo de mudança Resistência ao uso (pelo fato de que o sistema iria eliminar algumas tarefas do processo)

	Usuários não sabiam usar o sistema no início da operação Resistência à mudança foi maior na primeira etapa do que na segunda Resistência à mudança Resistência à mudança por parte de alguns usuários Insegurança dos usuários (e conseqüente morosidade nas atividades) Despreparo de pessoal para utilização de algumas funcionalidades Usuários achavam o sistema difícil de entender Resistência dos funcionários Insegurança dos funcionários em relação ao manuseio e à utilização do sistema Funcionários sem qualificação técnica para dar suporte e utilizar o sistema Falta de confiabilidade nas informações extraídas do sistema Resistência dos usuários Falta de capacitação dos funcionários Grande curva de aprendizado Usuários achavam ERP não amigável Diminuição da moral dos funcionários Resistência à mudança acentuada Sem resistência à mudança Resistência à implantação Baixa resistência à mudança Resistência a mudança pelos usuários
Características de Trabalho	“Liberação” das pessoas para realizar serviços de maior valor agregado Área de TI passou a ocupar papel estratégico A área de TI pôde melhorar seu nível de serviço e suporte ao negócio Diminuição do trabalho operacional Mudanças nas tarefas dos analistas de informática Algumas tarefas se tornaram mais difíceis de executar Melhora do nível de serviço fornecido pela área de TI Mudança na forma das pessoas trabalharem Mudança na forma de visualização da informação Mudança no perfil da equipe de informática (mais foco em processos de negócio) Percepção de tarefas mais demoradas Pacote complexo e conseqüente dependência dos usuários em relação à área de informática Papel do TI se tornou mais relevante dentro da organização
Melhorias no Processo de Gestão	Tomada de decisão mais rápida Percepção de benefício estratégico Processo de tomada de decisão mais ágil e confiável Agilização do processo de tomada de decisão Deteção e solução de problemas com maior rapidez Agilização da tomada de decisão Agilização da solução de problemas Decisões tomadas com maior agilidade Maior visibilidade da demanda (em razão dos melhores planejamentos) Maior alinhamento entre operações e objetivos do negócio
Relacionamento Interpessoal	Melhoria na coordenação entre departamentos Melhor comunicação intra-organizacional Dificuldade na ligação das atividades dos departamentos através de um sistema integrado Maior integração dos funcionários Maior interação entre as áreas Crescente cooperação entre as pessoas de diferentes departamentos Otimização da comunicação Melhor comunicação entre departamentos Integração entre áreas
Alteração de Modelos Mentais	Visão da organização como um todo Desenvolvimento da capacidade de mudança e inovação Melhoria de qualificação dos funcionários de TI Geração de cultura aberta na organização

	Maior entendimento por parte das pessoas do seu papel na empresa Usuários passaram a ser responsáveis pela qualidade da informação Há visão macro da empresa Funcionários com melhor conhecimento do processo Aumento do comprometimento dos funcionários com a qualidade da informação Capacidade de absorver aumento de complexidade no negócio sem necessidade de aumento do quadro de funcionários Aumento da qualificação profissional dos usuários Conhecimento unificado na empresa Melhor conhecimento dos processos Crescimento profissional dos funcionários Aumento de responsabilidade na entrada dos dados Crescimento profissional dos usuários Unificação das duas culturas existentes na empresa Entendimento da importância da entrada correta de dados e muitos erros foram corrigidos Maior responsabilidade com a qualidade da informação fornecida ao sistema Criação de um ambiente que estimula a participação nas decisões estratégicas da empresa Transformação do conhecimento tácito sobre o processo em conhecimento explícito Maior comprometimento e responsabilidade do funcionário com a informação Melhoria do nível técnico dos funcionários em informática Democratização do conhecimento Mudança de 'dono da informação' para 'responsável pela informação' Crescimento na autonomia de cada colaborador Maior percepção do valor da informação Aumento da responsabilidade pela informação Visão macro do processo Maior compreensão dos objetivos organizacionais
Motivação	Aumento da motivação

**APÊNDICE D - ANÁLISE DE OCORRÊNCIA DOS GRUPOS
NOS ESTUDOS DE CASO**

Uma vez definido o que se considera como pertencente a cada grupo de ações e comportamentos estruturais e cognitivos, cada caso pode ser analisado do ponto de vista da ocorrência ou não de itens dos grupos. Este anexo apresenta a tabela de classificação dos grupos, para cada caso analisado. A linha da tabela representa o caso e a coluna o grupo de uma ação ou comportamento. Na célula, tem-se a definição:

- de ocorrência de um item do grupo, com a letra “S”;
- da citação explícita de não ocorrência, com a letra “N”;
- a palavra “NEUTRO”, quando o autor citou a ocorrência e a não ocorrência no mesmo caso; e
- nenhuma informação quando o item não estava presente.

O Quadro Apêndice D 1 apresenta a classificação de cada caso para as ações de subsistemas, o Quadro Apêndice D 2 apresenta a classificação para os comportamentos durante a implantação e o Quadro Apêndice D 3, para os comportamentos após a implantação, em cada um dos subsistemas.

Quadro Apêndice D 1 - Grupos de Ações

	Ações Subsistemas					
	Cognitivo		Estrutural			
Caso	Conhecimento Processos	Investimento em RH	Redução Pessoal	Mud. Estrutura Equipe	Alteração Processos	Mud. Escopo
1						
2	N	N				
3	S	S				
4		N				
5		S	S			
6	S	N	N	S	S	
7	S	S			S	
8	S	S	S		S	
9	S	S	S	S		
10		S	S			
11		S		S		
12		S				
13			S			
14			S			S
15					S	
16						
17	S	N				
18		S	S	S		
19	S				S	
20						

21						
22			S	S	S	
23	N		S			
24		S				
25		S	N	S	S	
26	N	N				
27		S				
28		S	S			
29		N			N	
Total SIM:	<u>7</u>	<u>13</u>	<u>10</u>	6	<u>7</u>	1
Total NÃO:	3	6	2	0	1	0

Quadro Apêndice D 2 - Grupos de Comportamento Durante a Implantação

	Comportamentos Durante								
	Cognitivo					Estrutural			
Caso	Planejamento	Comunicação	Rel. Interpessoal	Hab. Projeto	Env. Usuário	Atraso	Estouro Orçamento	Prob. Funcionalidades	Excesso Esforço
1	N	N	N			S	S		
2	N	N	N						
3	S		S						
4	N	N	N	NEUTRO		S	S		
5			S						
6	N				N	S	N		
7			S	N		N	N		
8			N	N	S				
9			S	N	S	S	S		
10				N	N	S	S	N	
11	N		N	N	N	N	N	S	
12	N				NEUTRO	S		S	
13		N	N	N					S
14									
15		N							
16								S	
17									
18									
19					S				
20						S	S		
21	N	N	N	N					
22				N				S	S
23			N					S	
24			S						
25									
26			N			N			
27				NEUTRO	N	S		S	

28			S	N					
29				N	N				
Total SIM:	1	0	6	0	3	8	5	6	2
Total NÃO:	7	6	9	10	5	3	3	1	0

Quadro Apêndice D 3 - Grupos de Comportamento Após a Implantação

	Comportamentos Após								
	Estrutural				Cognitivo				
Caso	Tecnológica	Proc. Produção	Proc. Trabalho	Redução Custos	Problemas Usuários	Carac. Trabalho	Proc. Gestão	Rel. Interpessoal	Modelos Mentais
1	S	S			S				
2	N				S				
3		S	S		N	S	S		
4		N	S		S		S		
5		S	S				S	S	S
6	N	S		S	S				S
7	N	S	N	S	S	S		S	S
8	NEUTRO	S			S				S
9	N	S			S	S			S
10	NEUTRO	S	NEUTRO	S	NEUTRO	S		S	S
11	S	S		S	S	S			S
12	N	S	S		S				S
13					S				
14		S	S						
15	S	S	S		S			S	
16		S			S		S		S
17		S			S			S	
18	NEUTRO	S					S		S
19		S	S	N					S
20	S	S	S	S	S			S	S

21	S	N		N	S	S			
22	NEUTRO	S	N		S				S
23	N	N	N		S				
24	NEUTRO	S			N		S		S
25	NEUTRO	S	S					S	S
26		S		S	S		S	S	
27	N	S	S		N		S		
28		S	S			S	S		
29	S				S		S		
Total SIM:	6	<u>23</u>	<u>11</u>	6	<u>19</u>	<u>7</u>	<u>10</u>	<u>8</u>	<u>15</u>
Total NÃO:	<u>7</u>	3	3	2	3	0	0	0	0