



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

AUGUSTO LUIS BENVENUTTI ROSSETTO

**PROPOSTA DE UM SISTEMA ESPECIALISTA PARA
DIAGNÓSTICO DE FASE DE CICLO DE VIDA
ORGANIZACIONAL (CVO) EM MICRO E PEQUENAS
EMPRESAS**

Lajeado, Novembro de 2014

AUGUSTO LUIS BENVENUTTI ROSSETTO

**PROPOSTA DE UM SISTEMA ESPECIALISTA PARA
DIAGNÓSTICO DE FASE DE CICLO DE VIDA
ORGANIZACIONAL (CVO) EM MICRO E PEQUENAS
EMPRESAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas do Centro
Universitário UNIVATES, como parte dos requisitos
para aprovação da disciplina de TCC II.
Área de concentração: Engenharia de Produção

Orientador: Prof. Ms. Cláudio Roberto do Rosário

Lajeado, Novembro de 2014

AUGUSTO LUIS BENVENUTTI ROSSETTO

**PROPOSTA DE UM SISTEMA ESPECIALISTA PARA
DIAGNÓSTICO DE FASE DE CICLO DE VIDA
ORGANIZACIONAL (CVO) EM MICRO E PEQUENAS
EMPRESAS**

Este trabalho foi julgado adequado para a aprovação na disciplina de TCC II e aprovado em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador: _____

Prof. Ms. Claudio Roberto do Rosário UNIVATES

Coordenador do Curso de Engenharia de Produção: _____

Prof. Ms. Manfred Costa

Lajeado, Novembro de 2014.

RESUMO

O presente trabalho trata de uma proposta de aplicação de um sistema especialista (SE) com a finalidade de realizar diagnóstico de fases através de análises e métricas baseadas em modelos evolucionários de CVO (Ciclos de Vida Organizacionais), o que visa ser aplicado em micro e pequenas empresas. Para tal, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema, além de uma análise comparativa entre os principais modelos de CVO, com o objetivo de escolher o modelo mais adequado e que contenha métricas capazes de serem modeladas em sistemas especialistas probabilísticos e não probabilísticos. Para a modelagem foi escolhido o modelo de Churchil e Lewis (1983), por ele ser o mais adequado às micro e pequenas empresas e ainda por apresentar métricas que possam ser modeladas em um SE. Para aplicar a base de conhecimento extraída do modelo escolhido, foram utilizados os softwares Netica e Expert SINTA (probabilístico e não probabilístico). Por fim, foi aplicado um questionário para obter dados de empresas reais e utiliza-los como entradas para os dois softwares, como resultado obteve-se respostas consistentes de ambos, comprovando a funcionalidade do sistema proposto.

Palavras-chave: Sistemas Especialistas, Ciclos de Vida Organizacionais, micro e pequenas empresas, diagnóstico.

ABSTRACT

This paper deals with a proposal of application of an expert system (ES) for the purpose of performing diagnostic stages through analysis and metrics based on evolutionary models of OLC (Organizational Life Cycles), the system aims to be applied in micro and small companies . To this end, a literature review on the subject was held and a comparative analysis between the main OLC models, with the goal of choosing the most appropriate model that contains metrics capable of being modeled in probabilistic and non-probabilistic expert systems. Modeling was chosen for the model of Churchill and Lewis (1983), for being the most suitable for micro and small businesses and still provide metrics that can be modeled in a SE. To apply the extracted knowledge base of the model chosen, the Netica and Expert SINTA (probabilistic and non- probabilistic) software were used. Finally, a survey was used to obtain data of actual companies and use them as inputs for both software as a result gave consistent answers to both, demonstrating the functionality of the proposed system.

Keywords: Expert Systems, Organizational Life Cycles, micro and small enterprises, diagnosis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dimensões da criação do conhecimento.....	18
Figura 2 - Modos de conversão do conhecimento.....	19
Figura 3 - Espiral do conhecimento.....	22
Figura 4 - Espiral da criação do conhecimento organizacional.....	23
Figura 5 - Modelo de cinco fases da criação do conhecimento.....	24
Figura 6 - Metáfora do iceberg, observando realidades.	27
Figura 7 - Modelo de Greiner (1972)	31
Figura 8 - O modelo de Churchill e Lewis (1983)	33
Figura 9 - Esfera Fatores de Gestão - Modelo Churchill e Lewis (1983)	34
Figura 10 - Esfera Características Estruturais – Modelo Churchill e Lewis (1983).....	35
Figura 11 - Esfera Evolução – Modelo Churchill e Lewis (1983)	36
Figura 12 - Modelo de Scott e Bruce (1987).....	37
Figura 13 - Modelo de Adizes (1993)	38
Figura 14 - Arquitetura de um SAD	48
Figura 15 - Sistemas Especialistas para Suporte	51
Figura 16 - Hipótese de Representação do Conhecimento.....	56
Figura 17 - Arquitetura de um Sistema Especialista	60
Figura 18 - Posicionamento da Interface Usuário	66
Figura 19 – Arquitetura de sistemas Expert SINTA.....	68
Figura 20 – Exemplo de Rede Bayesiana.....	71
Figura 21 – Quadro de conhecimento - Características Estruturais (Churchill e Lewis 1983) 78	
Figura 22 - Quadro de conhecimento - Fatores de Gestão (Churchill e Lewis 1983).....	79
Figura 23 - Nodos Netica - Características Estruturais	80
Figura 24 – Rede Bayesiana - Características Estruturais.....	81
Figura 25 - Tabela de relações - Nodo intermediário “Gestaoorganizacaoestrutura”	82
Figura 26 - Nodo intermediário “Gestaoorganizacaoestrutura” - Exemplo	82
Figura 27 - Tabela de relações - Nodo conclusivo “Caracteristicasestruturais”	83
Figura 28 - Nodo conclusivo "Caracteristicasestruturais" - Exemplo.....	84
Figura 29 – Modelagem Netica - Características Estruturais - Exemplo	84
Figura 30 - Modelagem Netica Nodos - Fatores de Gestão	85
Figura 31 – Rede Bayesiana - Fatores de Gestão	86
Figura 32 – Tabela de relações - Nodo intermediário “Knowhowdelegacao”	87
Figura 33 - Nodo intermediário “Knowhowdelegacao” - Exemplo.....	87
Figura 34- Tabela de relação - Nodo conclusivo "Fatoresdegestao".....	88
Figura 35 - Nodo conclusivo “Fatoresdegestao” Exemplo	88
Figura 36 - Modelagem Netica - Exemplo "Fatoresdegestao"	89
Figura 37 - Modelagem final Netica - Exemplo.....	90
Figura 38 - Variáveis com perguntas - Expert SINTA.....	91
Figura 39 - Estágios Intermediários – Expert SINTA	92
Figura 40 - Regras de produção - Expert SINTA.....	93
Figura 41 - Regra 1 Expert SINTA - Exemplo.....	94
Figura 42 - Regra 12 Expert SINTA - Exemplo.....	96
Figura 43 – Configuração final de SE	97

Figura 44- Resultado Expert SINTA - Empresa 1.....	100
Figura 45 - Resultado Netica - Empresa 1.....	101
Figura 46 - Resultado Expert SINTA - Empresa 2.....	101
Figura 47 - Resultado Netica - Empresa 2.....	102
Figura 48 - Resultado Expert SINTA - Empresa 3.....	102
Figura 49 - Resultado Netica - Empresa 3.....	103
Figura 50 - Resultado Expert SINTA - Empresa 4.....	103
Figura 51 - Resultado Netica - Empresa 4.....	104
Figura 52 - Resultado Expert SINTA - Empresa 5.....	104
Figura 53 - Resultado Netica - Empresa 5.....	105
Figura 54 - Resultado Expert SINTA - Empresa 6.....	105
Figura 55 - Resultado Netica - Empresa 6.....	106
Figura 56 - Resultado Expert SINTA - Empresa 7.....	106
Figura 57 - Resultado Netica - Empresa 7.....	107

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cronograma das atividades de execução do TCC	15
Tabela 2 - Papéis Gerenciais de Adizes (1993)	39
Tabela 3 - Tabela Comparativa de Métodos de Análise de CVO Conceituais.....	42
Tabela 4 - Diferenças entre SAD e SE	50
Tabela 5 - Modelos de Inteligência Artificial.....	54
Tabela 6 - Tabela de Relação Entre Estudos Anteriores, Objetivos e Métricas Utilizadas.....	72
Tabela 7 - Tabela de relação - Estágios intermediários x Respostas.....	95
Tabela 8 - Tabela de relação de variáveis - Fatores de gestão	98
Tabela 9 - Tabela de relação de variáveis - Características estruturais	98
Tabela 10 - Respostas das empresas.....	99
Tabela 11 - Tabela de análise comparativa de resultados	108

LISTA DE ABREVIATURAS

MPEs:	Micro e Pequenas Empresas
CVO:	Ciclo de Vida Organizacional
SE:	Sistema Especialista
SEBRAE:	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
TCC:	Trabalho de Conclusão de Curso
BSC:	<i>Balanced Scorecard</i>
TI:	Tecnologia da Informação
SAD:	Sistema de Apoio à Decisão
SIAD:	Sistema Inteligente de Apoio à Decisão
SES:	Sistema Especialista para Suporte
IA:	Inteligência Artificial
LIA:	Laboratório de Inteligência Artificial
UFC:	Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	12
1.1.	Tema	12
1.2.	Objetivo Geral	13
1.3.	Objetivos Específicos	13
1.4.	Justificativa.....	13
1.5.	Delimitação.....	14
1.6.	Estrutura	14
1.7.	Cronograma	14
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1.	Conhecimento Tácito e Explícito nas Organizações	16
2.2.	Pensamento Sistêmico e Modelos Mentais nas Organizações	25
2.2.1.	Diagnóstico Organizacional e a Contribuição do Pensamento Sistêmico.....	27
2.3.	Ciclo de Vida das Organizações (CVO).....	29
2.3.1.	Modelo de Greiner (1972)	31
2.3.2.	Modelo de Churchill e Lewis (1983).....	32
2.3.3.	Modelo de Scott e Bruce (1987).....	36
2.3.4.	Modelo de Adizes (1993)	38
2.3.5.	Contribuições de Lester, Parnel e Carraher (2003)	39
2.3.6.	Crítica aos modelos de CVO	40
2.4.	Arquitetura de Negócio nas Organizações, a Importância da TI.....	43
2.5.	Sistemas de Apoio à Decisão.....	45
2.6.	Inteligência Artificial.....	52
2.6.1.	Representação do conhecimento	55
2.7.	Sistemas Especialistas	58
2.7.1.	Estrutura de um Sistema Especialista.....	59
2.8.	Softwares Utilizados.....	66
2.8.1.	Expert SINTA.....	67
2.8.2.	Netica.....	68
2.9.	Teoria das Probabilidades.....	69
2.9.1.	Teorema de Bayes	70
2.9.2.	Redes Bayesianas	71
2.10.	Estudo do Estado da Arte Sobre Métricas em CVO.....	71
3.	METODOLOGIA.....	75
4.	ESCOLHA DO MODELO CVO	76
5.	DESENVOLVIMENTO.....	77
5.1.	Modelagem do conhecimento.....	77
5.2.	Modelagem em SE probabilístico (Netica)	80
5.3.	Modelagem em SE não probabilístico (Expert SINTA).....	90

5.4. Aplicação de testes práticos.....	96
5.5. Análise dos resultados	99
6. CONCLUSÃO.....	109
APÊNDICE A:	116
APÊNDICE B:.....	120
APÊNDICE C:.....	134

1. INTRODUÇÃO

No atual ambiente econômico mundial, a competição tem exercido um papel fundamental na evolução dos negócios, todos sem exceções, movidos pelo âmbito de prosperar, atingir seus objetivos e colher os resultados dos seus esforços.

Darwin (1982) explica que, todo o organismo vivo se torna de certa forma modelado pelo seu ambiente, desta forma, o homem e suas criações modelam-se para enfrentar o ambiente em que se encontram da maneira que mais lhe for eficiente, ou ainda, de maneira que permita a sua sobrevivência. Nesse sentido, as mudanças no atual ambiente mercadológico afetam diretamente as organizações de todos os lugares e tamanhos, induzindo-as a modernizar-se e aperfeiçoar-se, passando a visão de competência e confiança para os clientes que desejam atender, buscando, acima de tudo a sua sobrevivência ao acompanhar o ritmo do mercado (JUNIOR; PISA, 2010).

Apesar da avançada globalização e as vantagens obtidas pelas grandes organizações, as micro e pequenas empresas (MPEs) locais continuam tendo uma alta representatividade econômica, sendo muitas vezes a base da economia de algumas cidades e estados. Na Europa, as MPEs representam 98,7% do total de empresas, preenchendo 50,2% dos postos de trabalho, já nos Estados Unidos as pequenas empresas são 99,7%, empregando mais da metade dos trabalhadores do setor privado (JUNIOR; PISA, 2010). No Brasil, segundo o SEBRAE (2010), elas são 98,9% do total de empresas, gerando mais de 40% do total dos empregos formais.

1.1. Tema

O presente trabalho tem como tema o emprego de metodologias de Ciclo de Vida das Organizações (CVO) em forma de um Sistema Especialista (SE), com o propósito de ser utilizado como ferramenta de diagnóstico e apoio para micro e pequenas empresas.

1.2. Objetivo Geral

Propor e testar um sistema especialista probabilístico e não probabilístico baseado nos modelos de evolução sob a ótica de CVO, a ser aplicado em micro e pequenas empresas com a finalidade de diagnosticar a fase de evolução que a empresa se encontra, utilizando os padrões de comportamento e métricas fornecidas por um modelo de CVO escolhido.

1.3. Objetivos Específicos

- Buscar embasamento teórico através de pesquisa bibliográfica.
- Selecionar o modelo de CVO mais condizente com a proposta.
- Utilizar as métricas obtidas no modelo de CVO escolhido em Sistemas Especialistas probabilísticos e não probabilísticos
- Criar e testar um protótipo de sistema especialista de diagnóstico de fases de CVO em micro e pequenas empresas.
- Contribuir com a sociedade acadêmica por meio de novas ideias e conclusões sobre o tema.

1.4. Justificativa

Segundo o SEBRAE-SP (2008), de cada cento e trinta e quatro mil empresas abertas no estado de São Paulo, oitenta e oito mil não um ano de sobrevivência (65,67%), representando duzentos e sessenta e sete mil empregos perdidos e uma perda financeira de cerca de dezesseis bilhões de reais. Após os primeiros anos, as empresas ainda passam por muitas dificuldades, e as taxas de mortalidades permanecem elevadas, empresas com até seis anos de atividades ainda sofrem uma taxa de mortalidade de 38%, índice longe do ideal (SEBRAE-SP, 2008).

Este trabalho tem como intenção, auxiliar positivamente a diminuir a taxa de mortalidade das micro e pequenas empresas, pois, parte-se do pressuposto que ao diagnosticar o ciclo de vida em que a organização se encontra, o empresário terá subsídios para identificar a sua realidade atual, e assim, elaborar planos de ação estratégicos alinhados à sua situação.

Além disso, um sistema especialista, substituindo um consultor profissional, possui inúmeras vantagens, entre elas: Aumento da agilidade do diagnóstico, não necessitar de um consultor especializado, diminuição de custos, e ainda, poder ser aplicado à distância. Com essas vantagens, pretende-se futuramente usar o sistema proposto para incentivar os empresários a fazer o diagnóstico e descobrir a sua situação atual, aumentando a sua compreensão sobre a organização, instigando reflexões e apresentando uma base teórica para evoluir o seu negócio.

1.5. Delimitação

Este trabalho ficará limitado a uma proposta de sistema especialista de diagnóstico baseado em métricas de análise extraídas de modelos de CVO, tal sistema ficará limitado a diagnosticar o estágio em que a empresa se encontra. A verificação será embasada na construção de um protótipo, focado na aplicação em micro e pequenas empresas do setor industrial¹ e ficará limitado somente a testes de avaliação da funcionalidade do mesmo.

1.6. Estrutura

Este trabalho é dividido em seis capítulos. O capítulo 1 apresenta o assunto, tema, objetivo geral, objetivos específicos, justificativa, delimitação e o cronograma de atividades. No capítulo 2 o referencial teórico. O capítulo 3 envolve a metodologia utilizada para o desenvolvimento do trabalho. Já o capítulo 4 é reservado à escolha do modelo de CVO a ser utilizado. No capítulo 5 encontra-se o desenvolvimento prático do estudo, que consiste na extração do conhecimento do modelo de CVO escolhido, a sua modelagem nos sistemas especialistas, probabilístico e não probabilístico, a aplicação dos testes práticos e avaliação dos resultados. Por fim, no capítulo 6 faz-se a conclusão e as considerações finais.

1.7. Cronograma

A Tabela 1 apresenta o cronograma das atividades realizadas ao longo do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

¹ Segundo o SEBRAE (2010), uma microempresa no setor industrial no Brasil é caracterizada por um faturamento anual de até trezentos e sessenta mil reais e tem até 19 empregados, já uma empresa de pequeno porte possui faturamento de até três milhões e seiscentos mil reais por ano.

Tabela 1 - Cronograma das atividades de execução do TCC

TCC	Períodos para execução (2014)											
ATIVIDADES	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Introdução, Justificativas		■										
Metodologia			■									
Referencial Teórico			■	■	■	■						
Escolha de Modelo de CVO					■	■	■					
Escolha do Sistema Especialista, testes iniciais.							■	■				
Mapeamento dos parâmetros								■	■			
Modelagens dos parâmetros nos SE's									■	■	■	
Testes práticos										■	■	
Conclusão											■	

Fonte: Elaborado pelo autor

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Conhecimento Tácito e Explícito nas Organizações

Nas atuais circunstâncias do mercado, em que empresas competem globalmente e a inovação é essencial para a sobrevivência, o conhecimento tornou-se uma poderosa arma e caminha para tornar-se uma vantagem competitiva importante. Por conta disso, as empresas bem sucedidas serão as empresas que criam, disseminam e detêm novos conhecimentos, e ainda, as que possuem a habilidade de incorporar rapidamente as mudanças e as novas tecnologias. Apenas sobreviverão as empresas que aprenderem a aprender constantemente, e desta maneira, irão evoluir e destacar-se no mercado. (TAKEUCHI; NONAKA, 2008)

Segundo Neto (2008), a sobrevivência depende da habilidade organizacional de processar as informações e transformá-las em conhecimentos úteis, para que assim, a organização se adapte as mudanças e imposições do ambiente externo. A capacidade adaptativa por meio da aprendizagem talvez seja a principal característica da organização inteligente.

A criação do conhecimento é o momento em que as organizações adquirem, organizam, processam e criam as informações. Estes novos conhecimentos, permitem que a organização se desenvolva, aperfeiçoe seus produtos e serviços e melhore seus processos organizacionais (NETO, 2008).

Takeuchi e Nonaka (2008) distinguem informação de conhecimento, o conhecimento é um processo humano dinâmico de justificação das crenças pessoais dirigidas à “verdade”, enquanto a informação é um meio para construir ou obter o conhecimento, proporcionando novos pontos de vista para a interpretação de objetos e eventos. “O conhecimento é identificado com a crença produzida (ou sustentada) pela informação” (TAKEUCHI; NONAKA, 2008 p.56). Em suma, a informação se trata de um fluxo de mensagens, enquanto o conhecimento é a criação do entendimento humano oriundo dele, sempre baseado nas crenças e afirmações de cada indivíduo.

Em um contexto social dinâmico, como uma organização, tanto a informação quanto o conhecimento são elementos interpretativos, estão ligados ao contexto e são criados dinamicamente através das interações sociais (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

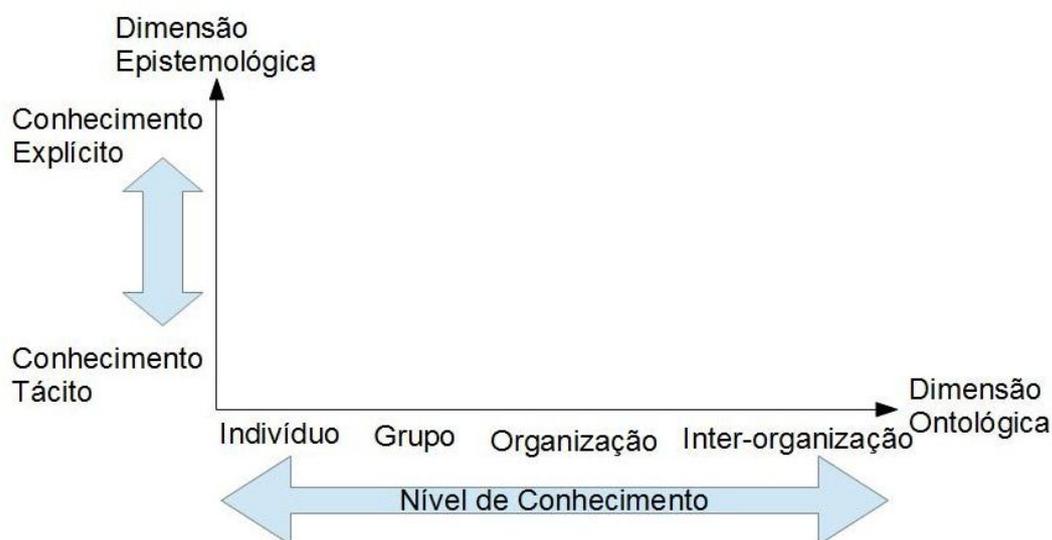
As pessoas que interagem em um meio social, compartilham as mesmas informações e constroem o conhecimento social do grupo, moldando as suas percepções sobre a realidade e influenciando assim seus comportamentos, atitudes e discernimentos. Por exemplo, uma visão compartilhada de negócios construída por um grupo de executivos (não somente imposta pelo corpo gerencial) através das interações sociais, acaba por influenciar o comportamento dos seus membros ao fazer novos negócios, produzindo resultados alinhados a estratégia definida pelo próprio grupo, pois mesmo que não formalizada, a estratégia está implícita na visão dos componentes do grupo (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

Takeuchi e Nonaka (2008) dissertam que, a abordagem filosófica ocidental do conhecimento mudou a maneira com que ele é tratado pelos pesquisadores organizacionais, ele passou a ser visto apenas como processamento das informações, as empresas então processam as informações externas e adequam-se às novas realidades. Esta abordagem, apesar de explicar bem o funcionamento do fluxo das informações nas organizações, não consegue esclarecer como as inovações são concebidas, quando ocorre uma inovação, algum tipo de conhecimento foi gerado dentro da organização e não apenas processado por ela, tornando a empresa uma criadora de conhecimento. Dito isso, se faz necessário entender o processo de criação do conhecimento organizacional para explicar o surgimento das inovações nas organizações.

Para estabelecer uma nova teoria da criação do conhecimento, Takeuchi e Nonaka (2008) desenvolveram uma relação entre duas dimensões distintas do conhecimento, a ontológica e epistemológica. A dimensão ontológica trata do conhecimento como criação exclusiva dos indivíduos, a organização então cria o conhecimento a partir das interações entre os próprios colaboradores e através de interações com outras organizações (conhecimento interorganizacional). Por outro lado, a dimensão epistemológica vem da determinação teórica de Michael Polanyi apud Takeuchi e Nonaka, 2008, que aborda o conhecimento conceitualmente e o classifica em dois tipos, tácito e explícito, determinando como criação do conhecimento organizacional a interação e transformação contínua e dinâmica entre estes dois tipos de conhecimento dentro da organização.

A relação entre estas duas dimensões do conhecimento está representada na Figura 1

Figura 1 - Dimensões da criação do conhecimento



Fonte: Takeuchi e Nonaka (2008 p.55)

Na representação da Figura 1, está ilustrada a relação entre os tipos de conhecimento (Dimensão Epistemológica) e os níveis que ele pode chegar (Dimensão Ontológica). A primeira dimensão se refere aos modos tácito e explícito do conhecimento, enquanto a segunda, aborda a evolução dos níveis de conhecimento, partindo do indivíduo para o grupo, do grupo para a organização e então para outras organizações, evoluindo para o alto patamar de conhecimento interorganizacional, ou seja, em seu último nível o conhecimento se torna comum ao mercado que a empresa atua.

Alguns autores abordam uma terceira dimensão do conhecimento, o conhecimento cultural. Este, por sua vez, abrange o conhecimento para as estruturas cognitivas e expressões habitualmente utilizadas pelos membros de um determinado grupo, incluindo suas crenças e suposições compartilhadas, visando auxiliar a compreensão do grupo sobre as realidades observadas. Também se inclui neste tipo de conhecimento as expectativas, valores, e normas implícitas de um grupo, estas quando criadas, são amplamente difundidas através dos membros, assim, a compreensão e utilização desta dimensão do conhecimento torna-se extremamente importante para a

criação, disseminação e interpretação dos novos conhecimentos gerados em um grupo (NETO, 2008).

Apesar das diferenças fundamentais entre as dimensões do conhecimento, Takeuchi e Nonaka (2008) propõe uma teoria unificada da criação do conhecimento, o pressuposto fundamental é que o conhecimento é criado através da interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito (dimensão epistemológica) e expandido através das interações entre os indivíduos (dimensão ontológica). Este processo é chamado pelos autores de “conversão do conhecimento” e trata-se de um fenômeno puramente social, ou seja, ocorre entre os indivíduos, e não individualmente. Através desta interação, o conhecimento é criado e então expandido, resultando na criação de conhecimento e na inovação dentro das organizações (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

Para a compreensão do processo de criação do conhecimento através das conversões do mesmo, torna-se imprescindível o entendimento de como o conhecimento é convertido e como funciona a interação entre as suas formas epistemológicas (Tácito e Explícito). Para tal, os autores definiram quatro modos de conversão: Socialização, externalização, combinação e internalização. (Figura 2)

Figura 2 - Modos de conversão do conhecimento



Fonte: Takeuchi e Nonaka (2008 p.60)

Na Figura 2, os quatro modos de conversão de conhecimentos são apresentados e relacionados, sendo eles de tácito para explícito (Externalização), explícito para tácito

(Internalização), tácito para tácito (Socialização) e explícito para explícito (Combinação).

A socialização trata-se de um processo constituído basicamente no compartilhamento de experiências entre os indivíduos, proporcionando a troca de conhecimento tácito na forma de modelos mentais e habilidades compartilhadas, criando o conhecimento tácito social. Este processo é tão natural, que pode ocorrer mesmo sem a utilização da linguagem, por exemplo, na relação entre um aprendiz e um mestre artesão, o aprendiz capta o conhecimento através da observação, imitação e prática. A socialização está muito ligada às experiências de cada pessoa, portanto, quanto mais emoções e informações contextuais sobre a experiência, mais rica se torna a troca de conhecimentos (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

Nas organizações, a socialização ocorre em ambientes de treinamento prático do trabalho, interações com clientes, reuniões do tipo *brainstorming* e em diversas outras ocasiões em que há a interação puramente social (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

Entende-se como externalização o processo de transformação do conhecimento tácito para o explícito, ele se dá normalmente através do uso de hipóteses, metáforas, e analogias, com as quais se tenta obter conceitos mútuos e explícitos a partir de uma imagem pessoal compartilhada. Esta transformação tem a sua essência baseada na linguagem e diálogo, ainda assim, as expressões são muitas vezes insuficientes deixando lacunas, que são preenchidas automaticamente pela reflexão individual (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

As contradições inerentes em uma metáfora são então harmonizadas pela analogia, que reduz o desconhecido salientando o que há de comum entre as duas coisas diferentes. A associação entre duas coisas através da metáfora é impulsionada principalmente pela intuição e pela visualização holística e não visa encontrar diferenças entre elas. Por outro lado, a associação através da analogia é realizada pelo pensamento racional e concentra-se nas similaridades estruturais e funcionais entre duas coisas, daí suas diferenças. Desse modo, a analogia ajuda a entender o desconhecido através do conhecido e elimina a distância entre a imagem e o modelo lógico (TAKEUCHI; NONAKA, 2008 p. 65).

A externalização é a essência da criação do conhecimento, pois através dela, é possível formar modelos lógicos e sistêmicos a partir do conhecimento tácito presente nos modelos mentais, metáforas e analogias de cada indivíduo.

O modo de conversão do conhecimento explícito para explícito é conhecido como combinação, e trata-se da combinação propriamente dita de dois corpos de conhecimento diferentes. As informações são então combinadas através de reuniões

formais, documentos, computadores em rede, banco de dados etc.. Os indivíduos atuam separando, classificando, adicionando e combinando elementos nas bases de dados e documentos (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

Através de comparações, relacionam-se conceitos que não estão em si relacionados, e estas associações podem levar à descoberta de novos significados e à criação de novos paradigmas, assim, não só transformando o conhecimento tácito em explícito, mas sim criando de fato conhecimentos (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

A internalização do conhecimento ocorre quando o conhecimento tácito é incorporado ao indivíduo, tornando o conhecimento explícito, tácito. Ele é armazenado nos indivíduos em forma de modelos mentais ou *know how* (conhecimento prático) técnico, pode ser visto em linhas gerais como o “aprender fazendo”. Quando os conhecimentos gerados através da combinação, externalização e socialização, são compartilhados e internalizados pelos componentes da equipe, tornam-se um bem valioso do grupo, fazendo do grupo, criador e detentor do próprio conhecimento (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

Quando os conhecimentos tácito e explícito interagem de maneira contínua através dos indivíduos que formam o corpo “vivo” da organização, cria-se o conhecimento organizacional.

Para ilustrar as conversões de conhecimento, Takeuchi e Nonaka (2008) desenvolveram um modelo que representa os modos de conversão do conhecimento vinculados a uma ação chave. Conforme os conhecimentos se convertem, eles se amplificam, assim formam uma espiral denominada pelos autores como “espiral do conhecimento”, que ilustra como o conhecimento é criado e expandido através das suas conversões.

Figura 3 - Espiral do conhecimento

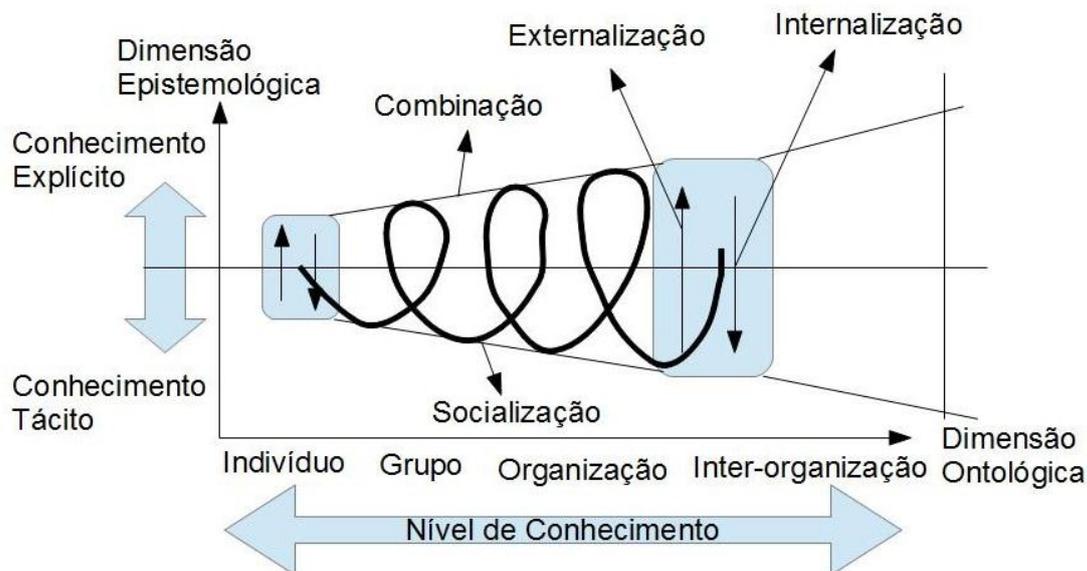


Fonte: Takeuchi e Nonaka (2008 p.69)

Ao observar a espiral do conhecimento, pode-se concluir que existem dois elementos chave na criação de conhecimento proposta, são os processos de internalização e externalização. Isso se deve a habilidade destes dois procedimentos de converter um tipo de conhecimento (tácito ou explícito) para o outro, e não somente na disseminação ou associação do mesmo tipo. Tem-se então, a alma da espiral do conhecimento, passando do indivíduo para o grupo pela externalização, difundido pela socialização, comparado e ampliado pela combinação e internalizado novamente pela internalização, assim criando e expandindo o conhecimento (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

Apesar dos quatro modos de conversão do conhecimento epistemológico, a espiral do conhecimento só pode se manter em crescimento se expandir a sua ação para a outra dimensão do conhecimento, a dimensão ontológica, como pode ser visto na Figura 4.

Figura 4 - Espiral da criação do conhecimento organizacional



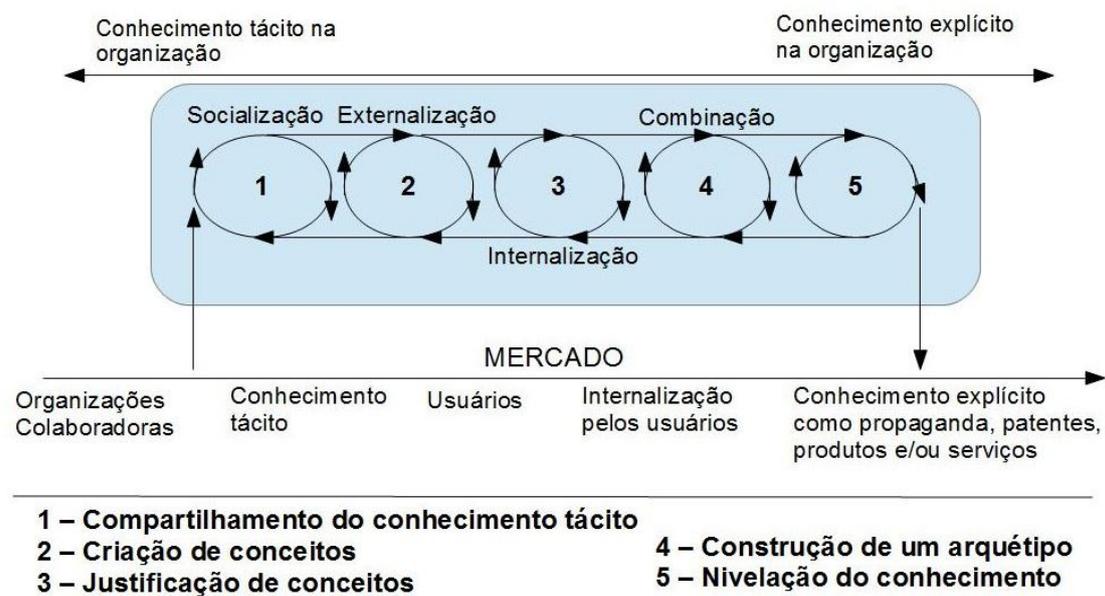
Fonte: Takeuchi e Nonaka (2008 p.70)

Para Takeuchi e Nonaka (2008), a criação do conhecimento organizacional deve ser interpretada com um processo que amplifica os conhecimentos criados pelos indivíduos através das interações entre os modos tácito e explícito, assim fazendo do conhecimento um item expansivo, que atravessa os limites organizacionais chegando a outras organizações, universidades, comunidades e clientes, tornando o conhecimento propriedade da rede de contatos da organização que o criou, cristalizando e perpetuando ativos de conhecimento.

Neto (2008) aborda as redes de conhecimento como grupos de pessoas que são informalmente ligadas através do compartilhamento do conhecimento especializado e por suas paixões por empreendimentos em conjunto. Terra (2001) reforça que estas redes ultrapassam os limites organizacionais e institucionais e os seus membros podem nunca ter participado de projetos em conjunto, o que mantém as pessoas conectadas são os interesses pessoais em comum e a vontade de desenvolver-se em uma determinada área de conhecimento ou ramos de negócios.

Para fixar o modelo de criação de conhecimento organizacional proposto por Takeuchi e Nonaka (2008), os autores propõem um modelo genérico de cinco fases para ser aplicado nas organizações, o modelo inclui a dimensão de tempo à teoria proposta, tornando possível uma ordem cronológica dos passos a serem seguidos, determinando as etapas da criação do conhecimento. O modelo pode ser visualizado na figura 5.

Figura 5 - Modelo de cinco fases da criação do conhecimento



Fonte: Takeuchi e Nonaka (2008 p.82)

Como pode ser observado no modelo de cinco fases da criação do conhecimento de Takeuchi e Nonaka (2008), a primeira fase da criação do conhecimento é o compartilhamento do conhecimento tácito, que corresponde à socialização dos membros da organização resultando no compartilhamento do conhecimento individual, logo após ocorre a externalização do conhecimento tácito na forma de um novo conceito ou modelo, na terceira fase o novo conceito gerado é submetido a uma justificação, se caracterizado como inovador, o modelo seguirá em frente. Na quarta fase temos a construção de um arquétipo ou protótipo do novo sistema, colocando em funcionamento o modelo gerado, depois de concebido e testado o novo conhecimento criado é compartilhado e nivelado com todos os integrantes da rede de conhecimento (outros departamentos, clientes, mercado) gerando transformações no seu macro ambiente através da inovação criada internamente.

No momento em que o conhecimento é criado, ele é interpretado e processado por cada indivíduo de uma maneira única, baseando-se nas suas crenças e modelos mentais, com isso, ao justificar os conceitos e aplica-los em arquétipos ou protótipos, o indivíduo passa a criar novas teorias de uso ou teorias de prática (modelos mentais) que justifiquem aqueles conhecimentos obtidos, portanto, o processo não somente gera novos conhecimentos como também modela as pessoas envolvidas no processo, quebrando velhos paradigmas e construindo novos modelos mentais.

Para complementar as premissas até aqui exploradas, foi necessário recorrer ao assunto referente ao pensamento sistêmico e modelos mentais das organizações.

2.2. Pensamento Sistêmico e Modelos Mentais nas Organizações

Para o estudo de uma organização, no qual os indivíduos são elementos que atuam fortemente, o pensamento sistêmico se utiliza da metáfora “organismo vivo”, comparando uma organização com um sistema biológico, utilizando conceitos da biologia, ecologia e ciências sociais, como por exemplo, relações, fluxos, ambiente, contexto e evolução (ANDRADE et. al., 2006).

Um sistema vivo ou social é mais do que uma configuração estática de componentes. Mantém-se em constante fluxo por meio de processos metabólicos e de desenvolvimento que configuram e reconfiguram sua estrutura, fazendo com que sua forma se mantenha e se desenvolva (ANDRADE et. al., 2006 p.46).

Para Andrade et. al. (2006), a adoção de abordagens sistêmicas nas organizações está relacionada à crescente complexidade presente nelas, oriunda principalmente do aumento da complexidade dos problemas, e conseqüentemente de suas soluções, envolvendo elementos físicos e humanos inseridos em um macro ambiente político e socioeconômico.

Segundo Senge (2010), o pensamento sistêmico é uma disciplina que estuda o todo de uma organização, visualizando as interações entre as partes ao invés de eventos isolados, com o objetivo final de compreender os padrões existentes. O pensamento sistêmico abrange campos tão diversos quanto, ciências físicas, sociais, engenharias e administração, analisando as interconexões que cada sistema vivo possui.

O pensamento sistêmico, portanto, é uma alternativa encontrada para solucionar e gerenciar problemas nas organizações, vindo a substituir o pensamento analítico mecanicista, enfatizando as causas e efeitos das ações no todo acima de suas partes isoladas. Segundo Andrade et. al. (2006) os pressupostos analíticos mecanicistas são inadequados quando o objeto de estudo é a organização como um todo, que nesta forma, apresenta características que são o resultado de um conjunto de interações simultâneas ao fenômeno ou situação a ser resolvida.

Para entender o pensamento sistêmico dentro das organizações é fundamental que se compreendam os modelos mentais dos principais atores atuantes na organização.

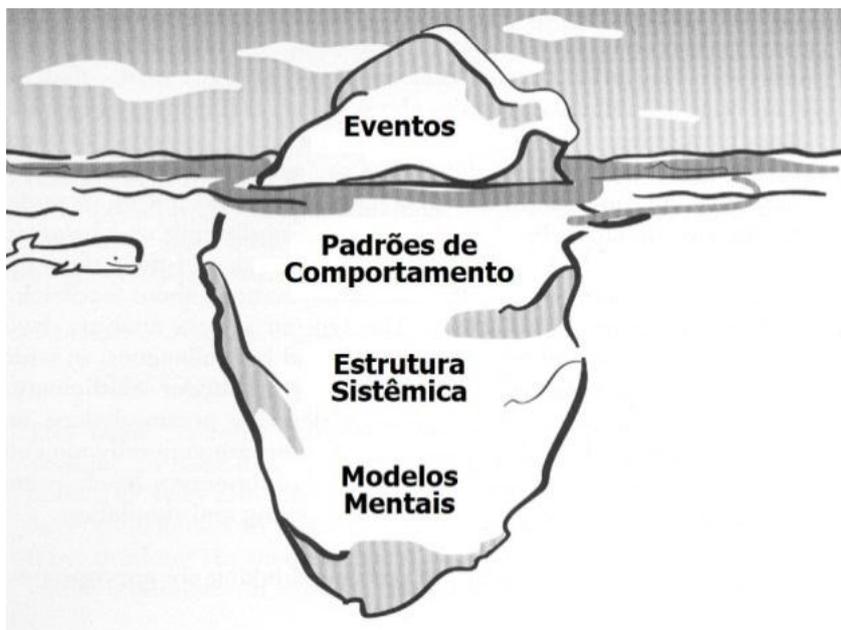
Segundo Senge (2010), ninguém consegue manter organizações, famílias ou comunidades inteiras na mente, o que temos são imagens, premissas e histórias do tipo “Não podemos confiar nas pessoas”, são as teorias em uso das pessoas no seu dia a dia, interferindo diretamente na maneira como agem e compreendem as ações ao seu redor. Embora as pessoas não se comportem sempre de forma coerente com as teorias que dizem seguir (teorias esposadas), se comportam sempre de acordo com as suas teorias em uso, formando assim seus modelos mentais.

Para Senge (2010), existem modelos mentais profundamente ligados às organizações, e eles podem bloquear ou entrar em conflito contra qualquer tipo de mudança sistêmica, com base em imagens já existentes sobre um determinado problema e suas soluções. Portanto, deve-se aprender a utilizar esta disciplina para criar as premissas necessárias para a implementação das principais ideias do pensamento sistêmico dentro das organizações.

Como uma organização é produto da forma como as pessoas pensam e interagem, os programas de mudança devem levar em conta a realidade e as necessidades de mudança na cultura da organização para estabelecer um novo patamar de capacidades organizacionais. Daí a importância, por exemplo, do pensamento sistêmico e da disciplina dos modelos mentais combinadas. Essa importância está ligada às responsabilidades pelas falhas nas ações de mudança, pois entram em choque com ideias arraigadas na organização (ANDRADE et. al., 2006 p.37-38).

Para compreender melhor a percepção humana sobre a realidade e a importância dos modelos mentais, o método sistêmico se utiliza de uma estruturação da realidade em camadas, metaforizando um iceberg (Figura 6). O modelo afirma que os eventos (única parte perceptível), surgem dos padrões de comportamento, que por sua vez são gerados nas estruturas sistêmicas em que se encontram, e por fim, as estruturas sistêmicas são baseadas nos modelos mentais dos principais atores que formam o ambiente organizacional (ANDRADE et. al., 2006).

Figura 6 - Metáfora do iceberg, observando realidades.



Fonte: Andrade Et. al (2006)

Para Andrade (2006), qualquer sistema pode ser demonstrado por estes níveis, porém nos sistemas sociais, as estruturas são construídas com base no que as pessoas carregam em suas mentes, tornando-os de uma complexidade ímpar. É preciso então, identificar como os modelos mentais vigentes geram e influenciam as estruturas sistêmicas para que se possa entendê-los e modifica-los em torno de um objetivo em comum.

2.2.1. Diagnóstico Organizacional e a Contribuição do Pensamento Sistêmico

O diagnóstico sistêmico contribui com a compreensão sistêmica de situações especializadas e também para os problemas multidisciplinares (ANDRADE et. al., 2006). Nas organizações, este tipo de diagnóstico é atuante no sentido de integrar os diversos diagnósticos especializados, tornando-os aprofundamentos de um plano holístico, contemplando a organização como um todo, e também a sua evolução através das ações e seus efeitos no sistema a ser avaliado.

No nosso entendimento, diagnósticos especializados não são úteis em si mesmos como orientação para a organização como um todo, porque não podem orientar ações organizacionais sistêmicas, ou porque organizações são sistemas formados por um conjunto de variáveis interligadas, e não por um conjunto de variáveis dependentes e interdependentes (ANDRADE et. al., 2006 p.125).

Segundo Andrade et. al. (2006), quando se tenta agir de acordo com um conjunto de variáveis muito específicas, acaba-se interferindo em um conjunto muito maior de variáveis que não foram consideradas inicialmente, desta forma, perde-se o controle das causas e efeitos das ações. Por exemplo, se as ações forem alocadas em torno de um indicador somente financeiro, a qualidade pode ser reduzida para ter maiores lucros em curto prazo, em consequência disso, os clientes deixarão de comprar, causando prejuízos no longo prazo.

Há uma preocupação vigente para se alinhar os diagnósticos especializados de uma maneira mais ampla e sistêmica, o *Balanced Scorecard* (BSC) é uma alternativa proposta para se utilizar diversos indicadores de áreas diferentes da organização como satisfação de clientes, indicadores de falhas operacionais, absenteísmo, indicadores de aprendizagem e crescimento organizacional. Entretanto, ainda há muitas lacunas em transformar diagnósticos especializados em ações orientadas para a organização como um todo (ANDRADE et. al., 2006).

As organizações são sistemas com inúmeras variáveis, e para solucionar problemas em sistemas deste tipo, se fazem necessários modelos de análise que também comportem inúmeras variáveis, a sistemografia vem ao encontro disso. Segundo Kintschner e Filho (2005), o método sistêmico se utiliza de uma técnica de construção de modelos complexos chamada de sistemografia, na qual os fenômenos são representados através de modelos que simulam a realidade, assim, torna-se possível a fácil compreensão do comportamento de um sistema complexo em relação ao ambiente que está inserido.

O método sistêmico, segundo Andrade et. al. (2006), possui nove passos, são eles: Definir uma situação complexa de interesse, apresentar a história por meio de eventos, identificar as variáveis chaves, traçar padrões de comportamento, desenhar o mapa sistêmico, identificar modelos mentais, realizar cenários, modelar em computador e definir direcionadores estratégicos para planejar ações e projetar o sistema. Por meio deste método e com o uso da modelagem computacional, podem ser construídos micromundos do sistema real, fornecendo um local seguro, próprio para se realizar experimentações e desenvolver aprendizados, estimulando a criação de conhecimento empírico.

Ainda segundo Andrade et. al. (2006), para se efetuar a modelagem computacional são necessárias duas entradas, o mapa sistêmico, para podermos

determinar com clareza o conjunto de variáveis que estão atuando e seus relacionamentos, e os cenários, que delimitarão e determinarão a qualidade das entradas e saídas do sistema. A modelagem é feita a partir de um modelo qualitativo (mapa sistêmico) para um modelo quantitativo (modelo computacional), para facilitar este processo são utilizados elementos da dinâmica de sistemas, como fluxogramas e diagramas.

Assim como se podem considerar as empresas organismos vivos, também é possível avaliá-las como um, tal pensamento e diagnóstico sistêmico, as empresas são então consideradas como um complexo sistema, que exerce suas funções através de seus ativos e colaboradores, e evolui interagindo e moldando-se para melhor atender aos seus clientes externos e internos.

Para conceituar a evolução das organizações, tornou-se necessário buscar em diversos autores abordagens do tema sob a ótica de modelos de CVO (Ciclos de Vida das Organizações), traçando padrões e pontos em comum às organizações em modelos genéricos de evolução, buscando melhorar o entendimento e compreensão de como as empresas naturalmente evoluem ao longo do tempo.

2.3. Ciclo de Vida das Organizações (CVO)

Tudo o que se pode considerar como vivo está naturalmente em quatro possíveis estados, nascimento, crescimento, estabilidade ou envelhecimento, são fases do ciclo de vida biológico natural das plantas, animais, vírus, bactérias e seres humanos. Os métodos de análise de organizações através do CVO propõe exatamente esse tipo de analogia, no qual as organizações são como organismos orgânicos, que nascem, evoluem, envelhecem e também morrem, comportando-se dentro de um padrão próprio de características para cada fase. Os objetivos dos modelos de CVO são principalmente, identificar e compreender os padrões de comportamento entre as diversas formas de organizações. Segundo Adizes (2002), as organizações de qualquer gênero, passam por problemas e crises similares em cada estágio do ciclo de vida em que se encontram.

As organizações da mesma forma que os organismos vivos, possuem ciclos de vida: elas enfrentam embates e as dificuldades normais que existem em cada estágio do Ciclo de Vida Organizacional, e também problemas usuais de transição, ao ingressarem numa nova fase do seu desenvolvimento (ADIZES, 2002 p. XVI).

O nível de desenvolvimento de uma empresa determina os problemas que ela enfrenta. Conhecer os próximos passos de uma organização é permitir que a evolução seja prevista e planejada. Apesar das empresas serem únicas em alguns aspectos, todas enfrentam os mesmos problemas ao longo do seu desenvolvimento (CRURCHILL; LEWIS, 1983).

Neto (2008) afirma que, o ambiente ecológico (social) seleciona naturalmente alguns tipos de organizações, que na realidade são ajustamentos das formas organizacionais moldadas ao ambiente. Ainda segundo este autor, o foco das ações das organizações é baseado nos procedimentos de seleção ambiental, e então, sugere que sejam inferidas teorias da biologia evolucionária para explicar o porquê algumas empresas prosperam e outras morrem prematuramente no mesmo ambiente.

Adizes (2002) afirma que, os estágios dos ciclos de vida organizacionais são previsíveis e repetitivos, portanto, conhecer o estágio em que a organização se encontra permite que sejam planejadas ações proativas preparando as organizações para enfrentar ou evitar os problemas comuns à fase em que se encontra e também prever os problemas que serão enfrentados nas próximas fases de sua evolução.

Ainda segundo Adizes (2002 p. 2), “Tamanho e tempo não são critérios de crescimento e envelhecimento”, o envelhecimento de uma organização esta relacionado ao comportamento da mesma, empresas jovens tendem a ser mais flexíveis, assim como empresas velhas tendem a ser mais ponderadas e controladas.

O diagnóstico da fase do ciclo de vida em que a empresa se encontra é uma tarefa complexa, primeiro, porque a sua fase no ciclo de vida não está diretamente relacionada com a sua idade temporal, segundo, porque algumas empresas possuem diversas unidades internas, ou setores (por vezes representados por pessoas chave), e que se encontram, naturalmente, em diferentes fases da sua evolução. Portanto, considera-se um fator limitante no método a dificuldade de se realizar diagnósticos do CVO.

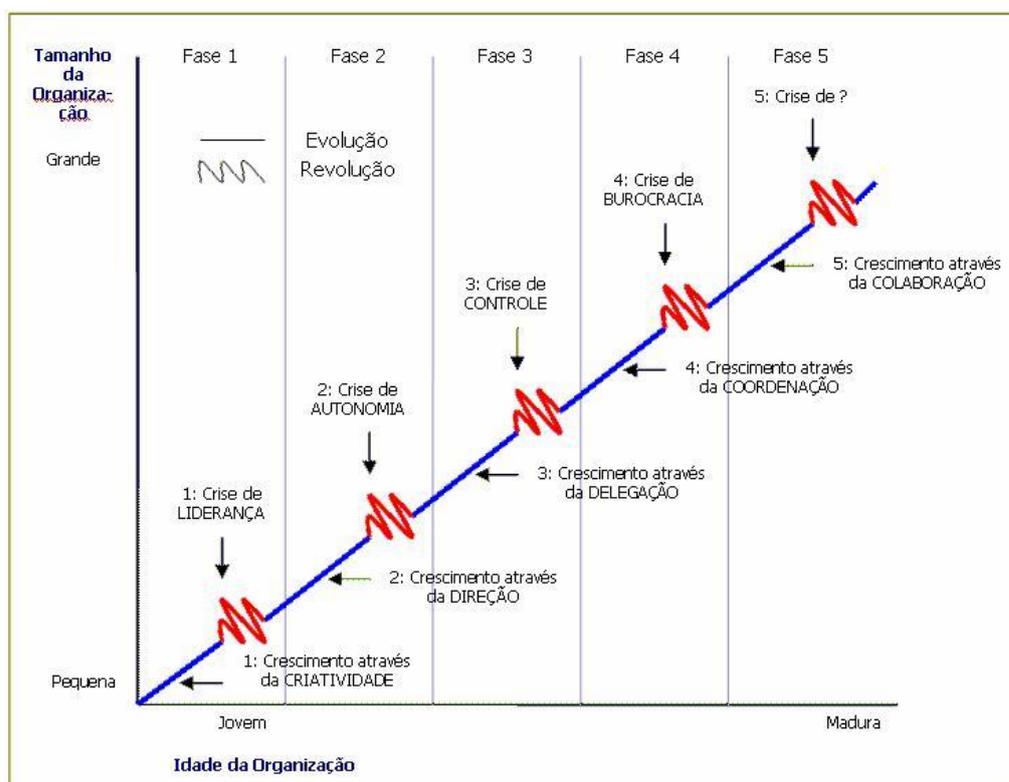
Para auxiliar na compreensão dos modelos de CVO, serão apresentados a seguir os principais autores que abordam o tema, classificados em ordem cronológica e enfatizando suas contribuições para os modelos desta natureza.

2.3.1. Modelo de Greiner (1972)

Em 1972, Larry Greiner apresentou o modelo pioneiro de análise do ciclo de vida das organizações, trata-se de um modelo baseado em evolução e revolução organizacional. Os períodos de evolução são caracterizados por fases estáveis de crescimento, com um estilo de gestão bem determinado e bem sucedido, já os períodos de revolução são marcados por crises no atual modelo de gestão, instabilidade e atritos internos. O autor afirma que o modelo de gestão que é utilizado em uma fase de evolução surgiu das imersões criativas de adaptabilidade da fase de revolução que a precedeu (OLIVEIRA et.al., 2007).

O modelo de Greiner (1972) possui cinco fases de crescimento, que variam em função do tamanho e maturidade da organização, o modelo pode ser visualizado na Figura 7.

Figura 7 - Modelo de Greiner (1972)



Fonte: Oliveira et. al. (2007 p.4)

Como se pode observar, o modelo de Greiner (1972) se baseia em uma linha ascendente, que oscila entre períodos de crescimento (evolução) e crises (revolução). Segundo o modelo, a primeira fase de crescimento de uma empresa é baseada na

criatividade do empreendedor, seguido prontamente por uma crise de liderança e levando à necessária direção das atividades, após isso é ocasionada uma crise de autonomia, que é resolvida por modelos de delegação e uma sucessiva crise de controle, exigindo coordenação das atividades, por fim, a empresa se burocratiza e cresce através da colaboração comum do grupo de funcionários.

2.3.2. Modelo de Churchill e Lewis (1983)

Em meados de 1980, os autores identificaram alguns problemas no uso do modelo proposto por Greiner (1972), principalmente sobre a aplicabilidade em micro e pequenas empresas. Os autores afirmam que o modelo era impróprio para este fim devido a sua análise demasiadamente generalizada, abrangendo poucas variáveis das organizações (CHURCHILL; LEWIS, 1983).

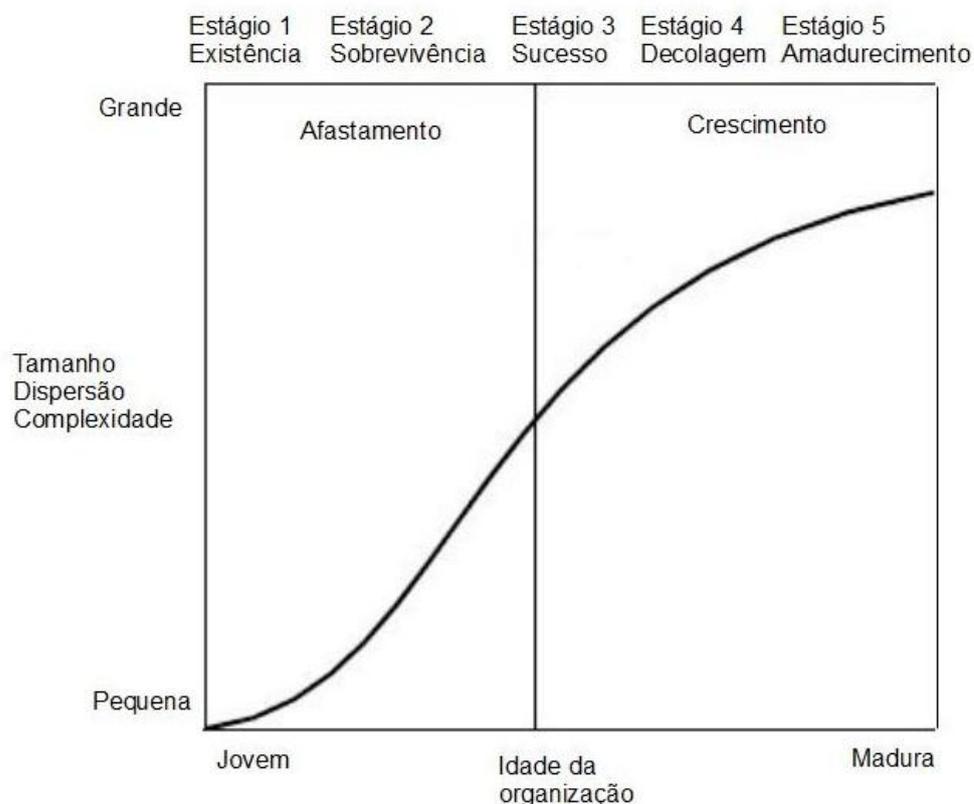
Various researchers over the years have developed models for examining businesses. Each uses business size as one dimension and company maturity or the stage of growth as a second dimension. While useful in many respects, these frameworks are inappropriate for small businesses on at least three counts (CHURCHILL; LEWIS, 1983 p.2).

Churchill e Lewis (1983) identificaram ao menos três pontos como falhos dos modelos anteriores.

- Assume-se que a organização deve crescer e obrigatoriamente passar por todos os estágios.
- Não levam em consideração os primeiros e importantes passos da organização e os motivos que levaram à sua criação.
- As análises existentes são predominantemente baseadas no tamanho dos faturamentos anuais das empresas, ignorando outros fatores.

Norteados por estes três pontos e baseados nas suas próprias experiências, os autores elaboraram um novo modelo de CVO (Figura 8), muito parecido com o proposto por Greiner (1973), porém com algumas diferenças fundamentais. Segue modelo de Churchill e Lewis (1983).

Figura 8 - O modelo de Churchill e Lewis (1983)



Fonte: Adaptado de Churchill e Lewis (1983)

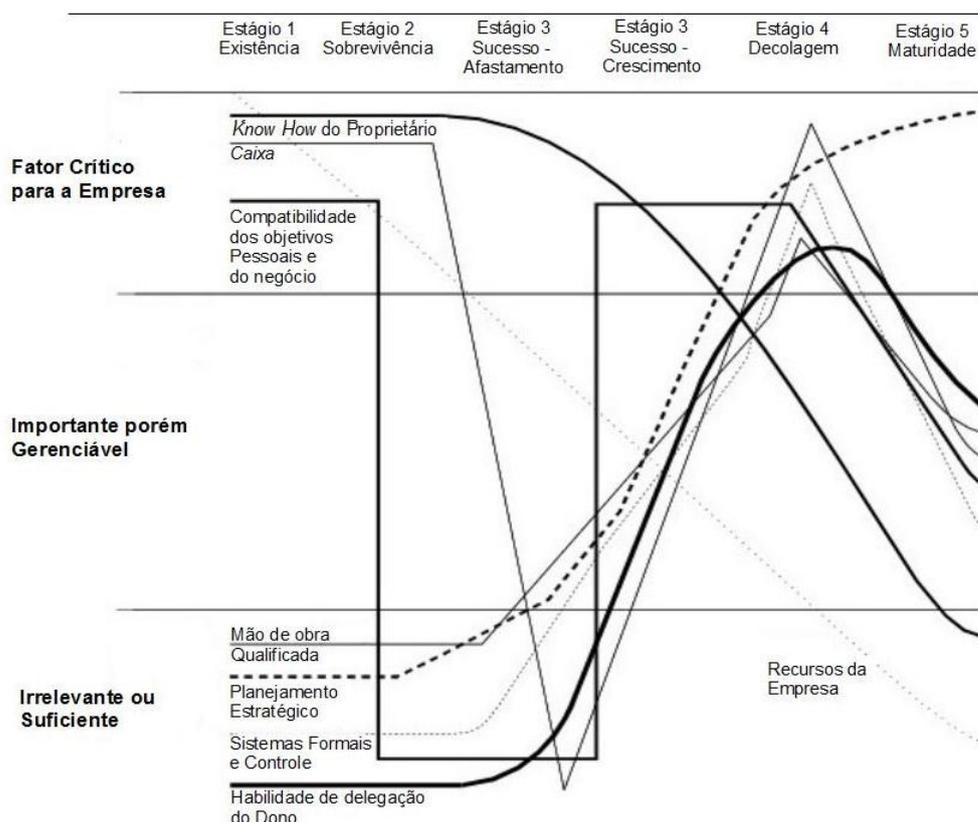
O modelo de Churchill e Lewis (1983), também possui cinco estágios de crescimento, porém, não é baseado somente no tamanho do faturamento ou da estrutura física da empresa, mas sim, conforme tamanho, dispersão ou complexidade da organização, definindo a sua idade conforme as características apresentadas no modelo.

O modelo base é dividido em dois quadrantes, o primeiro se refere ao período de afastamento do empreendedor (fundador) da empresa, levando a profissionalização e um posterior crescimento, e o segundo se refere à empresa já profissionalizada crescendo e se mantendo no mercado através de novos investimentos.

Um dos diferenciais do modelo é a proposta de três esferas de análise, concebidas para serem avaliadas em conjunto com o modelo base. As esferas abordam a evolução, fatores de gestão os elementos estruturais das organizações relacionadas a cada estágio de crescimento, proporcionando um maior espectro de análise e também maior profundidade, com mais variáveis envolvidas. As esferas serão abordadas a seguir.

Na esfera de fatores de gestão (Figura 9), os autores abordam as principais atividades referentes à gestão das organizações e a importância delas para cada estágio de crescimento. Os fatores são alternados em três níveis de importância: Irrelevante ou suficiente, importante, porém gerenciável, e crítico para a empresa.

Figura 9 - Esfera Fatores de Gestão - Modelo Churchill e Lewis (1983)



Fonte: Adaptado de Churchill e Lewis (1983)

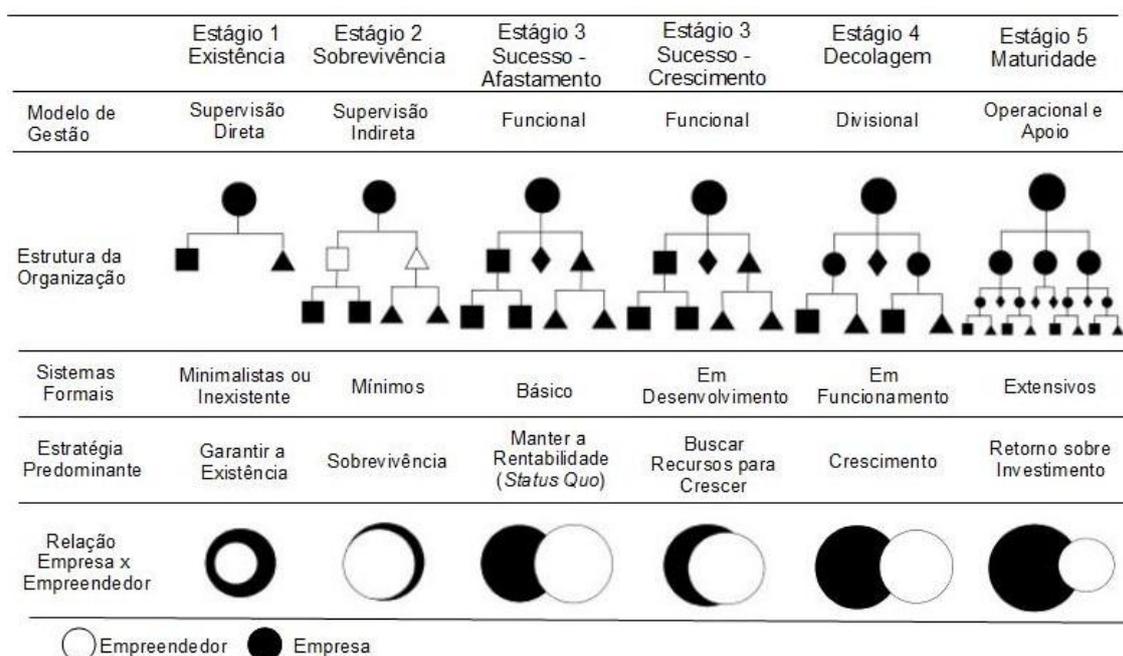
Conforme observado na Figura 9, as características de gestão que são importantes para as organizações variam através das suas fases de evolução, por exemplo, o fator de gestão “*know how* do proprietário” é essencial no início do empreendimento e vai perdendo importância no decorrer da evolução natural da empresa, o oposto ocorre com o fator de planejamento estratégico, que nos primeiros estágios não é importante, mas nos últimos, com a empresa já profissionalizada, é primordial.

Nessa esfera, os autores também já iniciam a separação do estágio três em duas etapas (Sucesso/Afastamento e Sucesso/Crescimento), deixando claro que este estágio é o limiar para as organizações, no qual o empreendedor se afasta do negócio,

profissionaliza a empresa e capta recursos para crescer, ou ainda não o faz e permanece como está.

Na esfera que aborda as características estruturais, os autores esquematizam o estilo de gestão, estrutura hierárquica, existência de sistemas formais, estratégia e a relação entre empresa e dono para cada estágio de crescimento. Segue esfera de características estruturais (Figura 10).

Figura 10 - Esfera Características Estruturais – Modelo Churchill e Lewis (1983)

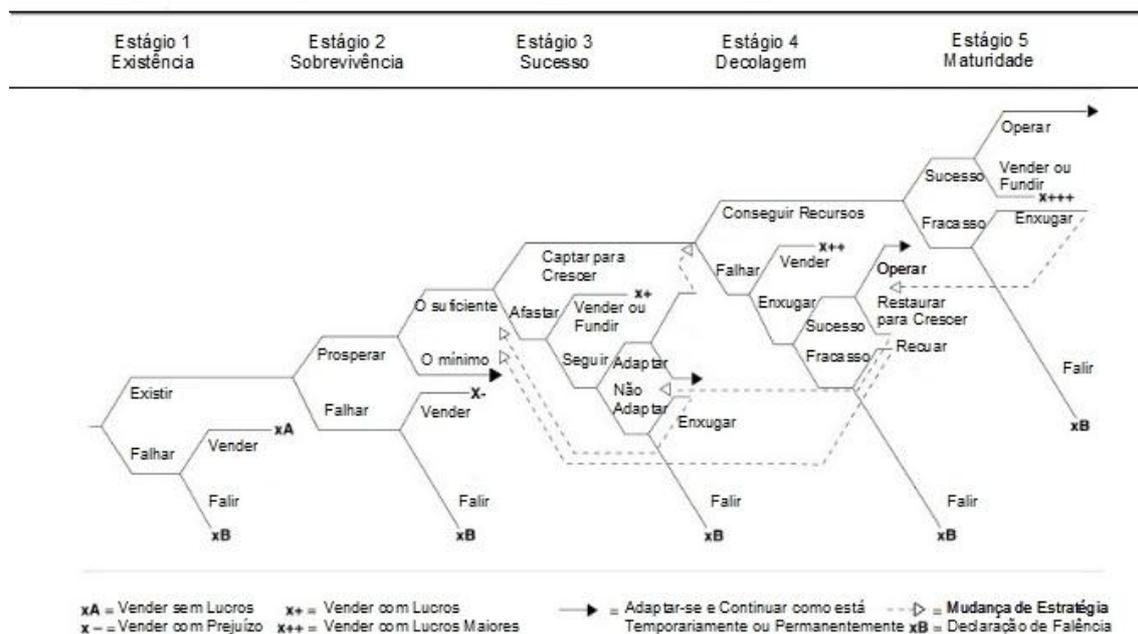


Fonte: Adaptado de Churchill e Lewis (1983)

Nesta esfera, os autores esquematizam um quadro base para a identificação das características estruturais das empresas para cada estágio. Permanece a divisão do estágio três em duas fases com o mesmo propósito da esfera anterior.

Na esfera de evolução organizacional (Figura 11), os autores propõem os caminhos que a empresa pode seguir para cada estágio de crescimento, e ainda abordam possibilidades para o seu futuro, como falência, venda do negócio com lucros ou perdas, enxugamento ou até uma completa reestruturação do negócio baseada em mudança de estratégia. Segue Figura 11.

Figura 11 - Esfera Evolução – Modelo Churchill e Lewis (1983)



Fonte: Adaptado de Churchill e Lewis (1983)

Como se pode observar na Figura 11, nesta esfera, os autores enfatizam a evolução da empresa em si, apresentando opções de caminhos predefinidos a serem seguidos em cada estágio, considerando também se a empresa tiver sucesso ou não na passagem para o próximo passo lógico da evolução segundo o modelo.

O modelo de CVO elaborado por Churchill e Lewis (1983), sugere uma ampla avaliação com muitas variáveis a serem analisadas, portanto, trata-se de um modelo mais complexo e mais condizente com a realidade organizacional, por si só cada vez mais complexa.

Outro ponto importante que este modelo acrescentou aos modelos de CVO é a primeira aparição de possibilidade de “morte” ou estabilização das organizações, considerando o estágio três como o ponto derradeiro no qual o empreendedor ou reinveste no negócio ou se mantém em *status quo* adaptando a sua estratégia de negócios ao mercado. Ponto que até então era desconsiderado pelos pesquisadores.

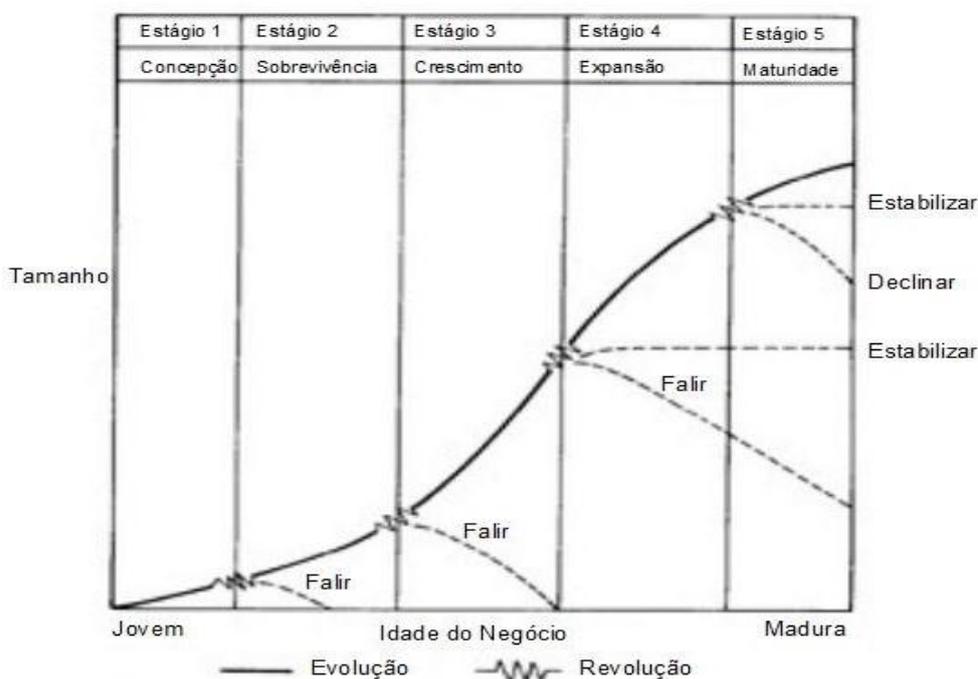
2.3.3. Modelo de Scott e Bruce (1987)

O modelo proposto pelos autores Scott e Bruce, assim como os dois modelos abordados anteriormente possui cinco estágios de crescimento, entretanto, apresenta uma substancial diferença de fundamentação dos conceitos. Os autores afirmam que

nem toda a empresa sobrevivente passa por todos os estágios de crescimento e se torna uma empresa de grande porte (no sentido de faturamento), e isso dependerá e muito, de fatores internos e externos inerentes a cada organização, como por exemplo, a entrada de um concorrente agressivo, as ambições e desejos de seu fundador, crise na economia local ou mundial etc.. (DE LESSIO; VYAKARNAM, 2012).

Os autores propuseram então um modelo funcional, em que as mudanças passam a ser definidas pelos fatores internos e externos às organizações. Segundo eles para cada mudança (internas ou externas) que possa representar uma mudança de estágio, a empresa pode passar para um novo estágio, ou não, dependendo da gestão exercida no processo da mudança e também da capacidade de resposta da organização. Portanto, para cada crise que a empresa enfrenta, ela tem a oportunidade de crescer, declinar ou manter-se como está. Segue o modelo de Scott e Bruce (1987) (Figura 12) (DE LESSIO; VYAKARNAM, 2012).

Figura 12 - Modelo de Scott e Bruce (1987)



Fonte: Adaptado de De Lessio e Vyakarnam (2012)

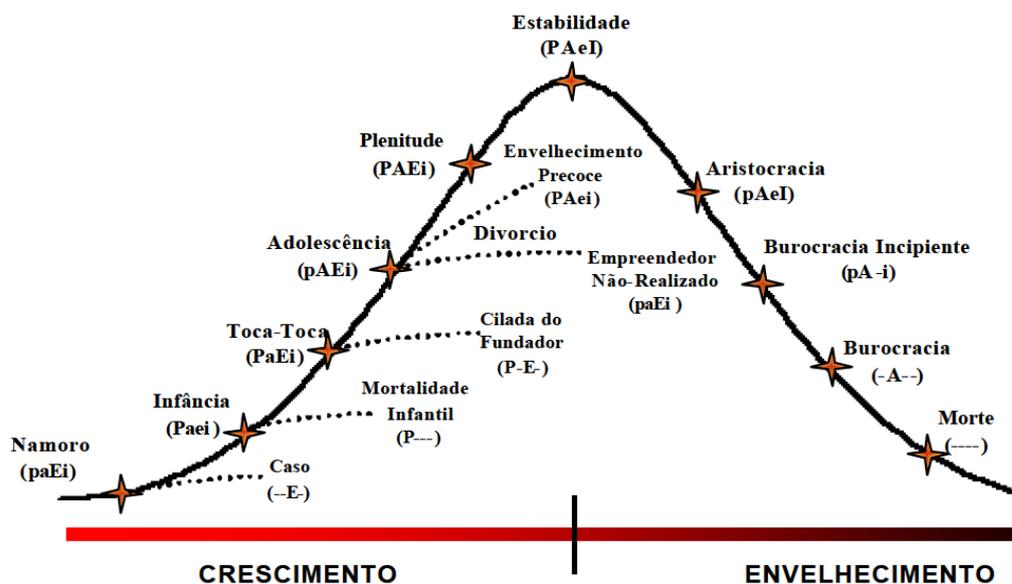
Ao observar o modelo, pode-se concluir que apesar das mudanças e aprimoramentos nos conceitos, o modelo gráfico em si não sofreu grandes alterações, somente foram adicionadas as possíveis “mortes” prematuras em cada estágio, representando os frutos de reações negativas às adversidades sofridas pelas organizações.

2.3.4. Modelo de Adizes (1993)

Em 1993, Adizes reafirma que as organizações possuem padrões de crescimento e comportamento previsíveis e que eles ocorrem através de seus estágios de crescimento e de envelhecimento.

Para tal, Adizes (2002) propôs um novo modelo de 10 estágios em uma linguagem bastante popular e detalhada, relacionando os modelos de CVO com os ciclos de vida dos seres humanos, como por exemplo: A primeira fase é denominada “namoro”, a empresa não saiu ainda do papel e se o empreendedor não der continuidade ao negócio, acaba se tornando apenas um “caso”. Segue o modelo completo de Adizes.

Figura 13 - Modelo de Adizes (1993)



Fonte: Dutra et. al. (2010 p. 24)

Como pode ser observado na Figura 13, o modelo de Adizes (1993) contém os estágios de namoro, infância, toca-toca, adolescência, plenitude, estabilidade, aristocracia, burocracia incipiente, burocracia e morte, e nos traz uma visão mais humana das organizações, abordando inclusive e o relacionamento da empresa com o seu fundador. Além disso, o autor agrega bastante utilidade ao método adicionando elementos gerenciais a cada estágio de evolução, e ainda a importância de cada “papal”, em letras maiúsculas, maiores necessidades e em minúsculas, as não tão necessárias para aquele estágio. Seguem os papéis gerenciais de Adizes (1993) presentes no modelo (Tabela 2).

Tabela 2 - Papéis Gerenciais de Adizes (1993)

Papel	Função	Estilos	Perguntas
<i>(P)roduzir</i>	Eficácia (curto prazo)	Produzir um propósito, um serviço, satisfazer uma necessidade.	<i>O QUE</i> fazer?
<i>(A)dmstrar</i>	Eficiência (curto prazo)	Sistematizar, rotinizar, programar as atividades.	<i>COMO</i> fazer?
<i>(E)mpreender</i>	Proagir (eficácia a longo prazo)	Criar, assumir riscos, antecipar o futuro.	<i>QUANDO</i> fazer?
<i>(I)ntegrar</i>	Organicidade (eficiência a longo prazo)	Integrar, criar interdependência	<i>QUEM</i> deve fazer?

Fonte: Dutra et. al. (2010 p.21)

Em linhas gerais quanto ao modelo CVO de Adizes, vale ressaltar a simplicidade dos termos, antropomorfização das fases e utilidade gerada pelos papéis gerenciais relacionados em casa fase, o que contribui muito para a popularidade do modelo, resultando em livros, artigos e até um instituto de consultoria internacional baseado no método de Adizes. Pode-se dizer que Ichak Adizes foi o grande responsável pela disseminação dos métodos de consultoria baseados em CVO.

2.3.5. Contribuições de Lester, Parnel e Carraher (2003)

Lester, Parnel e Carraher identificaram uma lacuna entre a teoria e a prática nos modelos de CVO, segundo os autores, o estágio de ciclo de vida de uma organização não deve ser resultado de uma interpretação coletiva, baseada no consenso da alta administração, e afirmam que, as empresas não necessariamente progridem de um estágio para o próximo, como no ciclo de vida biológico dos seres vivos.

The results have revealed an opposite, or non-deterministic, life cycle history of organizations (Miller & Friesen, 1984). The life cycle is more of a collective interpretation of the organization's environment based on an assessment by top management. Most firms do not pass inexorably from one stage of development to another in the biological sense. (LESTER; PARNELL, 2000 p. 291)

Baseados em estudos anteriores e na falta de experimentos práticos nesta área de conhecimento, os autores elaboraram um novo modelo de cinco estágios (Existência, sobrevivência, sucesso, renovação e declínio) e o submetem a testes empíricos, relacionando ciclo de vida, estratégia e estrutura organizacional.

Os testes foram realizados em 242 indústrias no sudeste dos Estados Unidos e resultaram em alguns achados importantes para o desenvolvimento dos modelos, dentre elas:

- Organizações na fase de nascimento ou existência têm estruturas simples e informais, e não agem conforme alguma estratégia. Além disso, possuem grande dependência do fundador.
- Nos estágios intermediários (Sobrevivência e Renovação), as empresas possuem vários “proprietários” com alguma especialização e utilizam amplamente sistemas de informações para controles e decisões.
- Empresas na fase de renovação têm estrutura dividida em departamentos e um complexo processamento interno das informações.
- Empresas maiores e mais antigas têm o poder descentralizado, enquanto as pequenas e novas são quase que totalmente centralizadas.

Com base nos resultados, os autores concluíram que a estratégia que as empresas utilizam e a estrutura organizacional, também determinam o estágio do ciclo de vida em que as organizações se encontram. Por outro lado, também observaram que o estilo de pesquisa (determinístico) utilizado é insuficiente, grande parte por não considerar as aceleradas e frenéticas mudanças do atual ambiente globalizado. Podendo este tipo de fator (externo) por si só determinar o destino de algumas organizações.

2.3.6. Crítica aos modelos de CVO

Alguns autores como Levie e Lichenstein (2008), apresentam críticas aos modelos de análise organizacional baseados dos modelos de CVO, na maioria delas os dois principais pontos contra são: A falta de consenso entre os modelos e a falta de validação empírica dos métodos.

Quanto à falta de consenso entre os métodos, vale destacar que cada método possui características similares e também algumas divergentes em cada estágio, isso se deve ao fato de o número de estágios também variar entre os modelos, entretanto, muitas características permanecem as mesmas modificando apenas a nomenclatura. Outro problema consensual está nas identificações dos estágios. Algumas características

das fases iniciais de um modelo se encontram nas fases intermediárias do outro método e o oposto também foi identificado.

Quanto à lacuna empírica entre os modelos e a validação científica, podemos dizer que a maioria dos críticos considera o modelo como heurístico, ou seja, baseado somente em preposições, identificando somente os sintomas do crescimento/declínio e não as suas causas, entretanto, existem validações empíricas na literatura como a abordada neste capítulo, quanto a isso, a crítica argumenta que a amostragem das pesquisas é pequena (devido ao grande número de empresas existentes no mercado) e que as conclusões nelas obtidas são basicamente por correlações de dados e não por relações de causas e efeitos. Este trabalho pretende auxiliar na aplicação prática destes modelos.

A crítica também aponta como um dos principais defeitos do método, a falta de adequação a realidade dos mercados atuais, no qual as empresas estão em constantes e rápidas inter-relações e mudanças. Portanto, antes de aplicar os métodos de CVO é importante analisar a volatilidade do mercado em que a organização está inserida e identificar quais são os fatores que realmente determinam as mudanças, se são externos ou internos e quanto eles interferem na empresa. Sugere-se então que antes realizar alguma pesquisa nesta área de conhecimento, se identifique as características dos mercados estudados.

Como contraponto às críticas, ressalta-se a importância de classificar, delimitar e esclarecer as intenções do uso do método para que ele possa ser bem interpretado, e também, realizar estudos mercadológicos prévios a aplicação, a fim de compreender as características mais relevantes do mercado em que a empresa está inserida.

Como conclusão do capítulo, apresenta-se uma tabela comparativa entre os modelos conceituais de análise de CVO com suas características, contribuições, prós e contras, com o objetivo de auxiliar na análise e escolha do modelo a ser utilizado.

Tabela 3 - Tabela Comparativa de Métodos de Análise de CVO Conceituais

TABELA COMPARATIVA DE MÉTODOS DE ANÁLISE DE CVO CONCEITUAIS				
Modelo/Autor	Características	Principais Contribuições	Prós	Contras
Greiner (1972)	Evolução e revolução, modelo pioneiro	Modelos de gestão surgem nos momentos de crise	Boa definição de crises e fases de crescimento	Análise muito generalizada, Não considera os primeiros passos da organização
Churchill e Lewis (1983)	Análise multifocal	Análise mais aprofundada e possibilidade de estabilização e declínio no modelo	Adequação do modelo às micro e pequenas empresas, inclusão de fatores como conversão tecnológica e complexidade do negócio	Falta de testes empíricos, complexidade na aplicação do diagnóstico
Scott e Bruce (1987)	Adição de fatores internos e externos	Fatores internos e externos passam a determinar as mudanças de fases	Ampliou o espectro do método para fatores não controláveis, enfatizou a importância da gestão nas mudanças	Bibliografia restrita, falta de testes empíricos
Adizes (1993)	Adição de papéis gerenciais	Adição de papéis gerenciais, contribuição para popularidade do método	Estágios bem separados, modelo popular e bem aceito, suporte gerencial para cada fase, vasta bibliografia	Demasiada generalização, pouca abertura aos fatores externos
Larry, Parnel e Carraher (2003)	Validação empírica	Relações entre os estágios, estrutura e estratégia organizacional	Resultados provenientes de testes empíricos, conclusões sobre o método	Pesquisa pouco abrangente (considerando o universo de empresas), falhas ao analisar pequenas empresas
Crítica	Falta de validação e consenso metodológico	Não validação do método para todas as empresas (mercados dinâmicos)	Despertar o senso crítico a levar em consideração o comportamento do mercado em que a empresa está inserida e seus fatores críticos.	

Fonte: Elaborado pelo autor

2.4. Arquitetura de Negócio nas Organizações, a Importância da TI

O crescimento da importância da tecnologia da informação (TI) nos negócios vem modificando a maneira como as empresas se comportam no mercado, tornando-se, muitas vezes, um diferencial competitivo de grande peso perante o mercado. Takeuchi e Nonaka (2008) reforçam que o efeito da TI nos negócios tem sido avassalador, reduzindo o tempo e as limitações de acesso às informações e conseqüentemente reduzindo os custos de acesso as mesmas, resultando em novos produtos e serviços que elevam os patamares do mercado, cultivando a competitividade entre as empresas e erguendo grandes barreiras para as empresas sem conhecimentos em TI.

Neto (2008) afirma que a busca de informações no ambiente tem como principal objetivo reduzir a incerteza. As mudanças, efeitos e tendências do ambiente criam sinais e mensagens que devem ser coletadas, tratadas, organizadas, disseminadas e utilizadas pelos tomadores de decisões das organizações.

Conforme explica Choo apud Neto, 2008, o processo decisório completamente racional é limitado por dois fatores: A capacidade de coleta da empresa e a capacidade interpretativa dos seres humanos. Contudo, aponta como solução a construção de cenários e modelos simplificados, que por sua vez apresentam diferentes perspectivas de avaliações, pretendendo com isso, a tomada de decisões consideradas boas o suficiente como alternativa às decisões consideradas perfeitas.

Choo (1998) afirma que o processo decisório é dirigido pela busca de alternativas que sejam boas o bastante, em detrimento da busca pela melhor alternativa existente. Uma decisão completamente racional requereria informações além da capacidade de coleta da empresa, bem como um processamento de informações além da capacidade de execução dos seres humanos. A solução está na construção de cenários e modelos simplificados do mundo real que possibilitem um olhar, uma perspectiva, um ângulo que vislumbre a formação de um construto que apoie um curso de ação que seja satisfatório, ou como já foi dito, bom o suficiente para aquele momento. A informação deve ser processada com o propósito de reduzir ou evitar a incerteza e apoiar a tomada de decisão (NETO, 2008 p.91).

Neto (2008) reafirma que, o que falta nas organizações não são as informações, faltam ferramentas tecnológicas e de gestão para processar e entregar a informação certa, para as pessoas certas e no tempo certo, a fim de resultar em análises exploratórias de estruturação, aquisição, disseminação e *feedback*, dando embasamento ao processo decisório gerencial.

Segundo Takeuchi e Nonaka (2008) todo o sistema de fornecimento de produtos ou serviços possui padrões de interação entre os elementos que o compõe, as características que estes sistemas apresentam são determinadas por eles. A esses padrões os autores chamam de “arquitetura de negócio”, segundo eles essa arquitetura representa o conhecimento inerente às atividades que fazem parte do sistema do negócio, quais são as suas funções e como ocorrem as interações e ajustes entre as interfaces de cada parte.

Ainda no conceito de arquitetura, se todos os negócios podem ser vistos como um sistema que executa várias atividades, pode-se então decompor o sistema em partes e determinar as interações entre elas e seus objetivos. A arquitetura de negócios é uma maneira de entender e representar esses padrões, buscando um modelo que capte as características de um sistema artificial. (TAKEUCHI; NONAKA, 2008)

Segundo Takeuchi e Nonaka (2008) as características arquitetônicas podem ser compreendidas em conjunto com as dimensões das modularidades dos sistemas, que variam entre “arquitetura modular” até “arquitetura integral”. A primeira representa as interfaces dos sistemas como módulos, buscando separar as atividades realizadas e estratificar as suas interdependências em relação a sua importância para o sistema, objetivando desprezar as relações não tão importantes e intensificar as ações nas interdependências de alto impacto, assim simplificando o comportamento do sistema. A “Arquitetura integral” por outro lado, busca a compreensão contínua do sistema, predefinindo as regras que se aplicam nas interfaces juntamente com todas as suas relações e complexidades, objetivando maximizar o desempenho do sistema como um todo.

Apesar das diferenças entre as dimensões das modularidades apresentadas, Takeuchi e Nonaka (2008) explicam que a combinação destas duas estratégias pode ser utilizada, formando o que os autores chamam de “estratégia modular”, construindo a arquitetura de um sistema em módulos, visando a sua simplificação, mas que funcionem juntos como um todo e voltado para objetivos determinados, ampliando a sua eficiência, tal como a sua eficácia.

Takeuchi e Nonaka (2008) ainda apontam algumas vantagens importantes sobre o uso da arquitetura modular, dentre as principais estão:

- Redução de custos entre as transações e coordenação das atividades inclusas no sistema de negócios.

- Possibilidade de aplicar mudanças em cada módulo em separado, sem a coordenação extensiva para os demais módulos. Porém objetivando o funcionamento do sistema como um todo.
- Possibilidade de combinação entre vários tipos de sistemas utilizando os mesmos módulos como subsistemas, através da aplicação de regras específicas.
- Capacidade de elevar a funcionalidade do sistema modificando um módulo chave do sistema.
- Maior flexibilidade de mudança entre os módulos, proporcionada pelos baixos custos de transação e coordenação.
- Encorajamento da divisão do trabalho, como cada módulo pode ser desenvolvido de maneira independente, os grupos podem concentrar-se em suas atividades específicas, assim também aumentando o acúmulo de conhecimento obtido pelo grupo de trabalho.
- Possibilidade de resultar em uma arquitetura aberta de negócios, gerando externalização dos conhecimentos obtidos da organização para o mercado.

As organizações, na era da tecnologia da informação, estão inseridas em um ambiente extremamente complexo e turbulento, nestas condições, a tomada de decisões se torna uma tarefa de processamento de informações de alto grau de dificuldade e diversidade, para que este processamento seja possível, mantendo a qualidade das decisões, é necessário que as organizações sejam divididas em módulos e passem a tratá-los como parte de um sistema, e ainda, que se utilize de ferramentas computacionais que sejam capazes de guiar o processo decisório de maneira lógica e racional, assim, permitindo que o processamento das informações e a construção de modelos sirvam como auxílio na tomada de decisão.

2.5. Sistemas de Apoio à Decisão

Tomar decisões é o trabalho mais difícil e mais importante de um indivíduo dentro das organizações, e isso se deve muito às limitações dos seres humanos quanto à capacidade de racionalizar informações e prever as suas consequências ao longo do tempo (CLERICUZI et. al., 2006).

Segundo Binder (1994), a tomada de decisão consiste na escolha de uma alternativa entre diversas existentes, a escolha é feita seguindo alguns passos pré-

definidos e podem resultar na solução de um problema da melhor maneira possível, ou não.

Existem várias formas de tomar decisões de maneira coerente e lógica, em todas elas, existem pelo menos seis elementos em comum: A tomada de decisão em si; Os objetivos; A existência de caminhos preferenciais; A escolha de uma estratégia; A análise da situação ambiental e contexto: E a mensuração e comparação dos resultados. (BINDER, 1994).

A tomada de decisão contém as seguintes etapas, análise e identificação da situação, desenvolvimento de alternativas, comparação entre alternativas, classificação de riscos das alternativas, escolha da melhor alternativa, execução e avaliação dos resultados. A informação, portanto, tem papel fundamental na tomada das decisões, quanto maior for a quantidade e qualidade de informações obtidas e processadas, melhor será a decisão tomada (BINDER, 1994).

Ainda segundo Binder (1994 p.5), “o processo de decisão é baseado na informação”, com isso, a informática pode se tornar uma ferramenta extremamente útil, possibilitando uma melhor e mais rápida obtenção e processamento de dados. Entretanto, essa informatização dependerá do grau de automação em que a empresa se encontra e também das suas necessidades, pode-se dizer que a empresa evolui os seus sistemas de acordo com as fases da sua informatização, evoluindo de simples informações estruturadas para sistemas de apoio a decisão (SAD) e ainda para sistemas inteligentes de apoio à decisão (SIAD) que utilizam inteligência artificial integrada às bases informatizadas, buscando as melhores soluções para determinados problemas.

Os SAD são sistemas utilizados para dar apoio e suporte à tomada de decisões nos mais diversos tipos de problemas, sejam eles de cunho econômico, industrial, político ou social, ainda recomenda-se que, os variados critérios sejam considerados simultaneamente sobre vários aspectos, resultando em decisões mais satisfatórias (CLERICUZI et. al., 2006).

Os sistemas de apoio à decisão (SAD) têm como objetivo auxiliar a melhorar a eficácia e produtividade dos gerentes profissionais tomadores de decisões, servindo apenas como suporte na computação das informações e geração de relatórios, assim, cabe ao gerente avaliar os resultados e a escolha da melhor solução. As aplicações dos SAD's cobrem uma ampla área funcional, e podem ser designados para diversos tipos de atividades, contudo, possuem algumas características em comum: Normalmente são

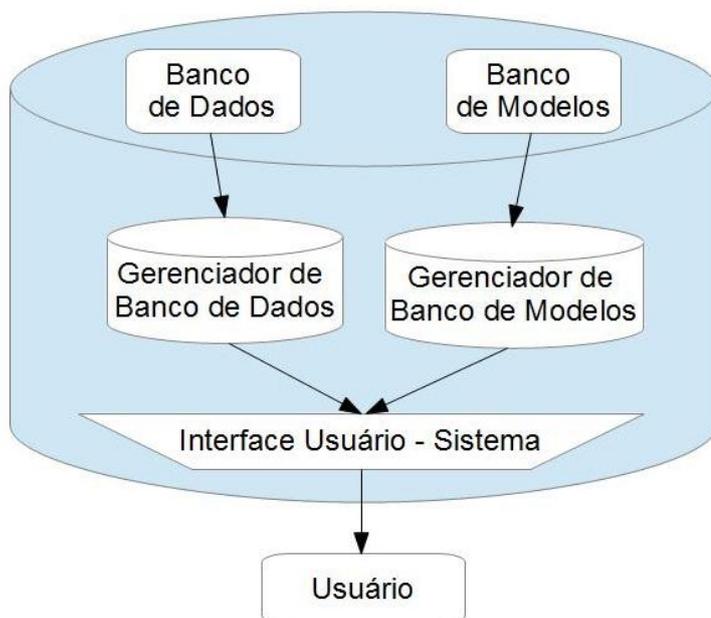
atividades não rotineiras, envolvendo análises; Utilizam técnicas de simulação; Não fornecem repostas certas, somente avaliações isoladas do contexto. Cabe então ao tomador de decisão, fazer uso da melhor maneira possível do SAD e aplicar as análises obtidas de acordo com o contexto a ser avaliado (WATSON; SPRAGUE, 1991).

Para Binder (1994), os sistemas de apoio à decisão possuem as seguintes características: São utilizados para problemas complexos e menos estruturados; Combinam modelos e técnicas analíticas com as funções tradicionais de processamento de dados; Devem permitir ao usuário a aplicação dos dados e técnicas com facilidade; Devem ser interativos e amigáveis; Devem acompanhar as tendências e mudanças; Devem oferecer subsídios aos resultados obtidos; Devem dar suporte a todos os níveis de gerenciamento.

No contexto atual das organizações, as empresas vêm desenvolvendo cada vez mais sistemas informatizados de apoio à decisão, entre as principais atividades que os utilizam estão: Planejamento financeiro; Gerenciamento de portfólio; Marketing; Planejamento de capacidade de fábricas; Análises de empreendimentos. Dada esta polivalência, os sistemas possuem variações consideráveis quanto a sua estrutura de processos decisórios, podem ser estruturados para decisões de cunho de controle operacional, gerencial ou atividades de planejamento (WATSON; SPRAGUE, 1991).

Entretanto, para Binder (1994) apesar da alta diversidade dos sistemas de apoio à decisão, existem algumas semelhanças de arquitetura entre eles, todos possuem: Uma interface com o usuário; Um sistema gerenciador de banco de dados; E um sistema gerenciador de modelos. Formando assim a arquitetura básica de um SAD. (Figura 14)

Figura 14 - Arquitetura de um SAD



Fonte: Adaptado de Watson e Sprangue (1991)

Como pode ser visto na figura 14, um SAD é composto de um banco de dados, um subsistema gerenciador do banco de dados, um banco de modelos, um subsistema gerenciador do banco de modelos e o sistema de interface com o usuário.

O subsistema de banco de dados deve ser capaz de fornecer todos os recursos e informações inerentes ao processamento de dados, estas informações são obtidas diretamente do banco de dados e devem estar à disposição do usuário do sistema assim que forem solicitadas. Estes sistemas devem ser capazes de lidar com informações estruturadas, não estruturadas e semiestruturadas. Entendem-se como informações estruturadas, as informações que de fato estão disponíveis e organizadas no banco de dados, normalmente são informações de registros da própria empresa, como receitas, despesas, vendas etc. Informações não estruturadas e semiestruturadas são aquelas informações relacionadas ao conhecimento tácito da empresa, que não estão disponíveis em registros internos, ou seja, estão disponíveis normalmente com os colaboradores na forma de modelos mentais, por exemplo, informações sobre os concorrentes, sobre o mercado e sobre os próprios funcionários (BINDER, 1994).

Ainda segundo Binder (1994) o subsistema gerenciador de modelos é constituído por um conjunto de modelos gerenciais táticos, estratégicos e operacionais capazes de, através da análise dos dados, obter simulações, cálculos e modelos para resolução dos problemas, deve ser capaz de criar a alterar os modelos rapidamente,

relacionar-se com o banco de dados, gerenciar os modelos existentes e atender a todos os níveis gerenciais.

Para Watson e Sprangue (1991), a capacidade de integrar os acessos aos dados e aos modelos de decisão é um aspecto promissor dos SAD, esta característica unifica o potencial de recuperação de dados e fornece subsídios para que o gerente confie no sistema de apoio utilizado.

Para Watson e Sprangue (1991) os sistemas de apoio à decisão têm o seu potencial, flexibilidade e utilidade limitados aos recursos da interface usuário-sistema, pois cabe a ela a parte final e crucial do sistema, aonde o usuário interage com o banco de dados e modelos buscando o suporte necessário para a tomada da decisão. Segundo Binder (1994 p.21) “um SAD só terá sucesso se a sua interface for amigável”.

O uso de um SAD no dia a dia das organizações trás a ela diversos benefícios, não somente inerentes à própria tomada de decisão, mas no funcionamento da empresa como um todo. Faz-se um apontamento dos benefícios que podem ser esperados em organizações que fazem uso de um SAD (WATSON; SPRAGUE, 1991):

- Aumento no número de alternativas examinadas, tornando a decisão em si muito mais eficiente e respaldada.
- Melhor compreensão da empresa, através nas análises e relações entre as diversas variáveis disponíveis no sistema.
- Respostas rápidas, proporcionadas pelo fácil acesso e construção de modelos analíticos para apresentar soluções.
- Novos *insights* e aprendizado organizacional, aumentando a consciência dos integrantes da empresa sobre os seus problemas.
- Melhor comunicação, com o uso de análises mais simplificadas e rápidas, existe mais conteúdo a ser comunicado, estimulando a integração das áreas.
- Maior controle, o banco de dados permite que se faça um monitoramento dos mesmos através de análises simples e organizadas.
- Economia de custos, reduzindo trabalhos burocráticos na análise de dados.
- A tomada de melhores decisões em si, a ferramenta facilita o trabalho analítico das situações, estimulando os colaboradores a pensar em ações diferenciadas.

- Melhoria na eficácia do trabalho em equipe, com o aumento e disseminação das informações, diminui o número das decisões autoritárias tomadas com base na intuição gerencial, motivando as equipes participarem de fato das decisões e tornando o conhecimento um bem comum a todos.
- Economia de tempo reduzindo o ciclo de planejamento, devido ao fácil e rápido acesso aos dados.
- Melhor uso dos dados disponíveis, facilitando as pesquisas e obtenção de dados específicos.

Com o advento do uso de sistemas de apoio à decisão por parte das organizações e o rápido avanço do uso informática, está ocorrendo um fenômeno de ligação entre duas áreas que antes eram distintas, gerenciamento de banco de dados e inteligência artificial. Esta junção resultou na geração de uma nova área de estudo, os autores denominam inicialmente como “sistemas especialistas para banco de dados”, utilizando então bancos de dados como suporte e técnicas de inteligência artificial para a otimização das consultas, ou ainda, utilizando programação com bases lógicas para obter inferências a partir dos dados armazenados (WATSON; SPRAGUE, 1991).

Binder (1994) apresenta as principais diferenças entre estas duas tecnologias com o intuito de melhorar a compreensão e uso dos sistemas especialistas (SE) nas organizações e a integração com os sistemas de apoio a decisão (SAD). Segue tabela apresentada.

Tabela 4 - Diferenças entre SAD e SE

	SAD	SE
Objetivos	Assistir a um profissional Humano	Copiar e substituir seres humanos
Tomada de Decisão	Profissional	Programa
Clientes	Indivíduo / Grupo	Indivíduo
Banco de Dados	Conhecimento Factual	Conhecimento Factual / Processual

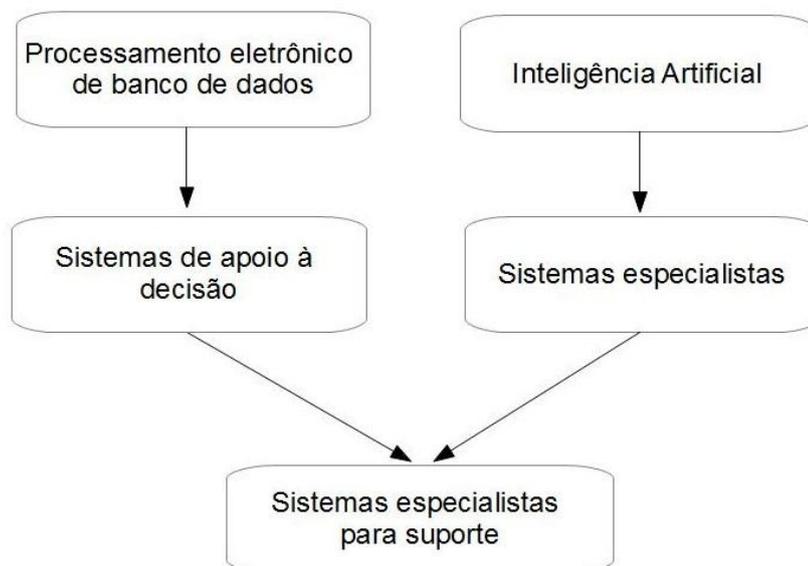
Fonte: Adaptado de Binder (1994)

Podem-se observar na tabela comparativa diversas diferenças entre um SE e um SAD, entre elas:

- O objetivo do SAD é apoiar o profissional na tomada de decisão, por sua vez, o SE toma por si só a melhor decisão baseado em parâmetros lógicos predefinidos, substituindo um especialista humano.
- Quanto ao conhecimento, temos uma diferenciação fundamental, no SAD o sistema é questionado pelo usuário e fornece um resultado baseado nos dados, já no SE o sistema questiona o usuário a fim de obter os dados através das respostas obtidas, e então tomar as decisões.
- A área de atuação de um SAD é ampla e abrangente, já em um SE a atuação é restrita e especializada.

Ainda segundo Binder (1994), ao se fazer análises comparativas entre SAD e SE, percebe-se que as suas características, muitas vezes distintas, podem ser integradas e utilizadas em conjunto, formando sistemas que são chamados de SES (sistemas especialistas para suporte), resultando em sistemas com base mista em processamento de banco de dados e inteligência artificial, conforme esquematizado na Figura 15.

Figura 15 - Sistemas Especialistas para Suporte



Fonte: Adaptado de Binder (1994)

Os SES utilizam o raciocínio simbólico especializado para resolver problemas de complexidade alta e que exigem um processamento inteligente das informações, eles

englobam características dos SAD e SE com o objetivo de apoiar as tomadas de decisões de alta complexidade. A integração destes dois sistemas poderia ser realizada através da inclusão de uma base de conhecimentos e um motor de inferência, possibilitando ao sistema uma busca ampla em uma base de dados e modelos através da interação com o usuário (BINDER, 1994).

Para que ocorra o auxílio da tomada de decisão através de um método muito específico, é normal que as ferramentas utilizadas sejam mais complexas, para obter repostas igualmente mais complexas, e mais condicentes com a realidade das organizações. O uso de sistemas especialistas (SE) e modelos de inteligência artificial no auxílio da tomada de decisões vêm ao encontro disso, utilizando ferramentas de alta tecnologia com métodos científicos de análise lógica para fazer a leitura e processamento das informações das organizações. Para tal, faz-se uma releitura dos principais métodos de inteligência artificial.

2.6. Inteligência Artificial

Segundo Whitby (2004) a inteligência artificial (IA) é o estudo do comportamento inteligente de homens, animais e máquinas, e o encontro de formas para que este mesmo comportamento possa ser transformado por meio da engenharia em alguma ferramenta útil. A inteligência artificial é tanto ciência quanto é engenharia, pois envolve tanto o estudo como a construção de sistemas que imitam o comportamento inteligente, encontrado nos mais diversos ambientes, na natureza, organizações e sociedades, assim, diminuindo as fronteiras entre ciência, engenharia, biologia e sociologia. (WHITBY, 2004)

Boose apud Fernandes (2005) reafirma que “a inteligência artificial é um campo de estudo multidisciplinar e interdisciplinar, se apoiando no conhecimento e evolução de outras áreas de conhecimento”.

A inteligência artificial é um tipo de inteligência produzida pelo homem para que as máquinas possam fazer uso das mesmas inteligências produzidas por ele. A inteligência artificial trata de sistemas que exibem características associadas à inteligência no comportamento humano, como, aprendizado, raciocínio e resolução de problemas complexos, é o ramo da computação que se preocupa com a automação e comportamento inteligente (FERNANDES, 2005).

Whitby (2004) explica que, o que torna a IA diferente dos outros tipos de computação é a introdução da heurística, ou seja, métodos empíricos, com pistas e padrões para auxiliar na solução dos problemas e não puramente a matemática e lógica. A heurística é uma maneira de colocar os elementos do mundo real no problema, assim, tornando o problema multidisciplinar e mais próximo dos problemas reais, naturalmente complexos.

A inteligência artificial tem como principal objetivo desenvolver sistemas que sejam capazes de tomar decisões complexas com base no raciocínio, para isso, os sistemas devem obter o conhecimento através de bases de dados e ainda serem capazes de generalizar a aplicação destes conhecimentos para novas possibilidades. Os sistemas podem aprender de duas formas, dedutiva e indutiva, na forma dedutiva o sistema é baseado em regras específicas e o conhecimento é formalizado, o raciocínio ocorre por meio da generalização do conhecimento obtido, a chave para um bom desempenho desse tipo de aprendizagem é a boa formalização do conhecimento obtido, normalmente este processo é realizado por especialistas. Outra forma de aprendizado é a indutiva, aonde são aplicadas técnicas para extrair o conhecimento de uma base de dados passados, obtendo os modelos em formas de regras e funções matemáticas capazes de obter conhecimento (MORAES; NAGANO, 2011).

Os principais modelos de inteligência artificial são: Algoritmos genéticos, programação evolutiva, lógica *fuzzy*, sistemas baseados em conhecimento (sistemas especialistas), raciocínio baseado em casos e redes neurais (FERNANDES, 2005).

Segue tabela explanando as visões dos principais autores sobre os modelos de IA citados

Tabela 5 - Modelos de Inteligência Artificial

MODELOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL		
MODELO DE IA	DESCRIÇÃO	REFERÊNCIA
Algoritmos genéticos	Algoritmos genéticos são formas particulares de computação evolucionária que agem de forma semelhante à evolução biológica, são populações guiadas por uma função objetivo dispostas a resolver um determinado problema, as soluções que tiverem melhores resultados são mantidas e as piores são descartadas e trocadas por novas soluções. Estes algoritmos funcionam com base na heurística (experimentação e avaliação de resultados) e no cruzamento de informações entre as melhores soluções, assim, filtrando e guiando o algoritmo para uma determinada solução que tiver melhor rendimento, até chegar naturalmente na solução ideal para o problema.	(WHITBY, 2004)
Programação Evolutiva	A programação evolutiva foi apresentada pela primeira vez por Fogel (1960), é muito semelhante ao modelo de algoritmos genéticos, porém, dá maior ênfase à relação comportamental entre as soluções, gerando descendentes e cruzando suas informações, as soluções são transmitidas de uma população de soluções para outras. Normalmente é utilizada em conjunto com os algoritmos genéticos.	(FERNANDES, 2005))
Lógica Fuzzy	A lógica <i>fuzzy</i> é uma técnica para solução de problemas com vasta aplicabilidade, principalmente nas áreas de controle e tomadas de decisão. O seu modelo de funcionamento é com base na formalização de informações que são expressas de maneira incerta na tentativa de explicar os fenômenos observados. A técnica utiliza a formação de conjuntos nebulosos para manipular as informações obtidas e alinhá-los a um determinado resultado.	(SHIA; COSTA, 2014)
Sistemas Baseados em Conhecimento ou Sistemas Especialistas	Sistemas especialistas são programas computacionais, baseados em regras que representam o conhecimento, que utiliza o conhecimento de especialistas para alcançar altos níveis de desempenho em uma área de conhecimento restrita. Estes tipos de sistemas representam o conhecimento de maneira simbólica, examinam e explicam os processos de raciocínio.	(COSTA, 1991)
Raciocínio Baseado em Casos	É o campo de estudo que utiliza uma biblioteca de casos para a consulta, comparação e apresentação de soluções similares à que se busca. A solução então é obtida através da recuperação das soluções encontradas anteriormente para casos similares e então adaptadas ao caso em questão.	(FERNANDES, 2005)

Redes Neurais	Redes neurais artificiais são tipos de programas que utilizam uma estrutura similar ao funcionamento do cérebro humano, ou seja, processam as informações em diversos sistemas que imitam um neurônio, contendo entradas de informações, uma função matemática que as processe e uma unidade que processe e avalie a saída e os resultados. Deste modo redes neurais são formadas de diversos "neurônios" com entradas e saídas de informações entre si, estes vão articulando as informações até que se chegue às soluções satisfatórias nas unidades de resultados.	(WHITBY, 2004)
---------------	---	----------------

Fonte: Elaborado pelo autor

2.6.1. Representação do conhecimento

É necessário avaliar todos os aspectos inerentes ao desenvolvimento da inteligência artificial para que se possa compreender os processos envolvidos em uma ação inteligente, para isso, é necessário saber como o conhecimento se encaixa nesse contexto para que seja possível representa-lo em um sistema de inteligência artificial (FERNANDES, 2005).

A representação do conhecimento é uma combinação de estrutura de dados e de procedimentos de interpretação que, se usados em conjunto com um programa de computador virão a comportar-se de maneira similar ao conhecimento humano (BITENCOURT, 2006).

Segundo Fernandes (2005), existem algumas características que devem ser analisadas para compreender a relação entre o conhecimento e os sistemas computacionais. O conhecimento é volumoso, possui diversos aspectos, é difícil dizer como ele foi criado, é difícil caracteriza-lo, está em constante mudança, e principalmente, é individual. Ter conhecimento é diferente de ter somente dados, dificilmente poderemos dizer que duas pessoas possuem exatamente o mesmo conhecimento sobre um determinado assunto.

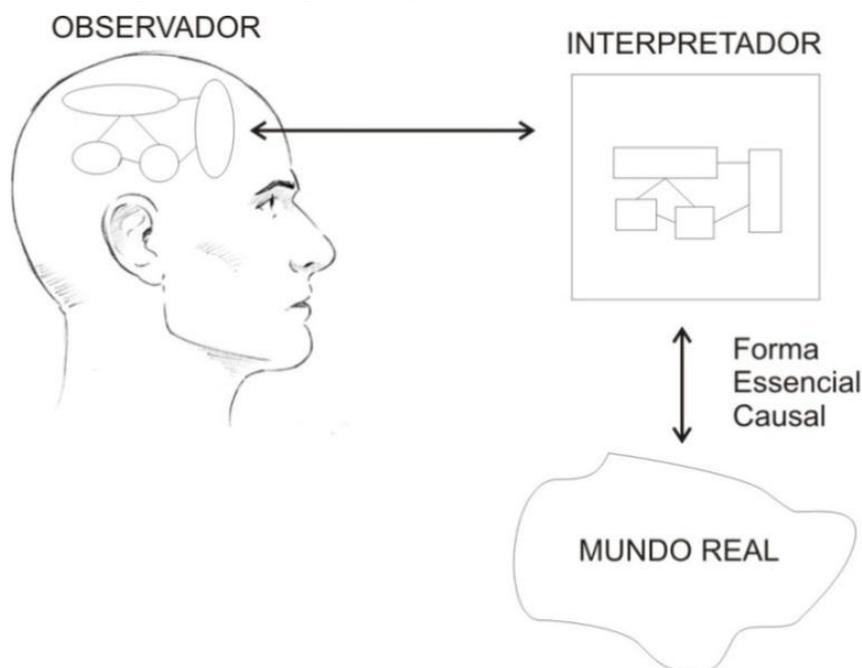
Para lidar com todas essas dificuldades ao ligar o conhecimento puro aos sistemas artificiais que serão utilizadores dele, a inteligência artificial se utiliza de alguns artifícios de representação do conhecimento. Ao contrário do conhecimento, a representação do conhecimento é generalizável, utilizável, algumas são passíveis de atualizações e é perfeitamente compreensível, pelo fato de estar representado de maneira organizada, delimitada e seguindo um método pré-estabelecido de representação, permitindo fácil interpretação e utilização pelos sistemas automatizados (FERNANDES, 2005).

Existem três tipos de adequações para representação do conhecimento no ponto de vista da inteligência artificial. Adequação metafísica: Ocorre quando o objeto construído conforme a representação do conhecimento não possui contradições em relação aos fatos que queremos representar. Adequação epistemológica: Quando a representação pode ser utilizada na prática para representar os fatos sobre os aspectos de interesse da realidade e adequação heurística: Quando são representados apenas os processos de raciocínio presentes na solução dos problemas (BITENCOURT, 2006).

Segundo Bitencourt (2006) com o desenvolvimento da pesquisa em inteligência artificial, foi estabelecido um consenso sobre as principais propriedades de qualquer processo que for capaz de raciocinar com inteligência. Estas propriedades foram levantadas por Smith (1982), formando uma hipótese de representação do conhecimento.

Smith apud Bitencourt (2006) afirma que, qualquer processo realizado por uma máquina será formado por componentes estruturais e será percebido pelos observados externos como uma descrição proposicional do conhecimento que é exibido pelo processo. A estrutura da hipótese de representação do conhecimento pode ser visualizada na Figura 16.

Figura 16 - Hipótese de Representação do Conhecimento



Fonte: Bitencourt (2006)

Conforme representado na Figura 16, essa hipótese nos indica que todo o processo inteligente possui um sistema interpretador que manipula as representações percebidas pelo observador externo do sistema, produzindo uma interpretação proposicional, ou seja, que segue uma preposição lógica, formal e fundamentada que representa o conhecimento obtido do mundo real.

Para Fernandes (2005) os problemas mais complexos a serem solucionados pela IA requerem uma grande quantidade de conhecimentos, além de alguns mecanismos para manipula-los de maneira fundamentada e coerente, para isso, tornaram-se necessários aprofundamentos na área de representação do conhecimento, a começar pelas entidades básicas que a compõe, sendo elas: Fatos e Representações de Fatos. Fatos são verdades, que em algum universo são relevantes, ou seja, são eles que se quer representar; Representação dos Fatos é a formalização dos conceitos observados, para que assim seja possível manipula-los e esquematiza-los.

Ainda segundo Fernandes (2005) a representação do conhecimento pode ser definida como um conjunto de convenções sintáticas e semânticas que tornam possível descrever coisas. São características das formas de representação: Escopo e granularidade, indeterminação e definição das noções primitivas de representação, modularidade, compreensibilidade, conhecimento explícito e flexibilidade. A base de conhecimento gerada através da representação deve conter toda a informação necessária para a solução do problema.

As principais formas de representação de conhecimento segundo Fernandes (2005) são:

- Redes: O conhecimento é representado por um rótulo de grafos direcionados, aonde os nós representam conceitos e entidades e os arcos representam a relação entre as entidades e os conceitos.
- Frames: Muito similar às redes, porém os nós representam também conceitos e situações. Cada nó tem várias propriedades que podem ser especificadas.
- Árvores de decisão: Os conceitos são organizados e relacionados em forma de árvore.

- Conhecimento estatístico: Faz o uso de fatores de incerteza, Redes Bayesianas², Teoria de *Dempster-Shafer*³ e Lógica *Fuzzy*.
- Regras: São elaboradas regras do tipo *se/então* para caracterizar ações de condição e ação.
- Casos: Usa a experiência obtida em casos passados e utiliza a analogia para obter soluções em casos similares.
- Esquemas híbridos: Qualquer representação que utilize uma combinação de dois ou mais sistemas de representação de conhecimento.

2.7. Sistemas Especialistas

Apesar das contribuições que a heurística gerou na construção de sistemas inteligentes, existe uma segunda abordagem para o campo de inteligência artificial, esta abordagem emergiu a partir do princípio citado por Whitby (2004 p.46): “você não precisa executar uma busca de grandes proporções, se você simplesmente já conhece a resposta”.

Segundo Whitby (2004), um sistema pode ser relativamente pobre em raciocínio se for relativamente rico em conhecimento armazenado. As respostas para os problemas podem ser então armazenadas e representadas em um computador como regras do tipo *se/então* para depois serem consultadas.

Ainda segundo Whitby (2004), a simplicidade proposta por esta nova abordagem necessita de alguns acréscimos para funcionar na prática, se o programa deve ter quantidade considerável de conhecimentos armazenados, então haverá também muitas afirmações e conseqüentemente problemas para configurar as afirmações corretas para cada situação, para tanto, se faz necessário uma estruturação e fundamentação destes novos sistemas, conhecidos como sistemas baseados em conhecimento, ou sistemas especialistas.

Para Kandel apud Fernandes (2005 p.11) “sistemas especialistas podem ser caracterizados como sistemas que reproduzem o conhecimento de um especialista

² Redes Bayesianas são elementos gráficos, utilizando nós e arcos, que são utilizados para representar razões ou argumentos quando há incerteza. Os nós representam as variáveis e os arcos conexões, traçando uma relação causa e efeito sobre cada elemento (MENESES et. al., 2005).

³ A teoria de *Dempster-Shafer* é um método matemático de tratamento de evidências, aonde cada evidência pode ser relacionada a múltiplos eventos. É utilizado para lidar com evidências e incerteza em diversos níveis causais (SENTZ; FERSON, 2002).

adquirido ao longo dos anos de trabalho”. Fernandes (2005) afirma que, os especialistas têm a capacidade de resolver problemas difíceis e ainda explicar os resultados obtidos, além de reestruturar o conhecimento adquirido através do aprendizado, entretanto, possuem dificuldades em explicitar o seu modo de raciocínio em um modo analítico e modular.

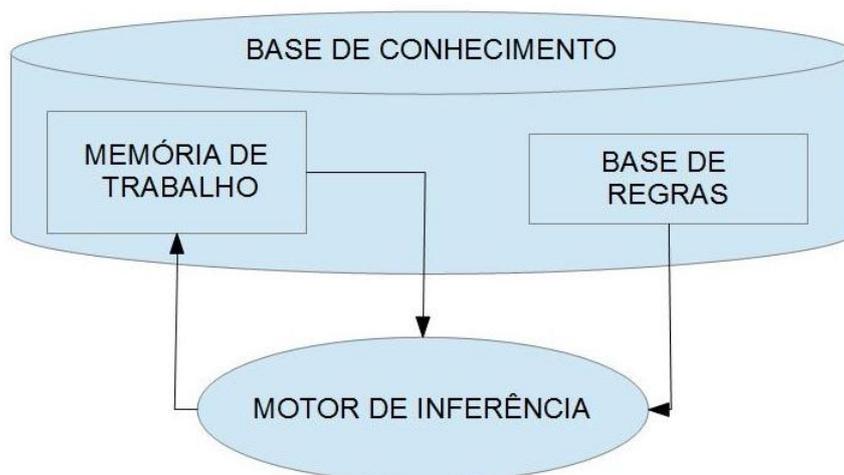
Os sistemas especialistas possuem algumas vantagens ante os sistemas tradicionais, principalmente em flexibilidade e eficiência, dentre elas: Possibilidade da construção de regras, tomada lógica de decisões mesmo com imprecisão ou ausência de informações, possibilidade de incluir novas regras sem a necessidade de mudar os códigos de programação. Os principais benefícios do uso de sistemas especialistas são: Velocidade na determinação das respostas, fundamentação da decisão em uma vasta base de conhecimento, segurança, pouca exigência das pessoas ao interagir com o sistema, estabilidade, flexibilidade, integração de ferramentas, evita a interpretação humana das regras operacionais (FERNANDES, 2005).

Fernandes (2005) ainda afirma que, um sistema especialista nunca atingirá a mesma capacidade de revolver os problemas de um ser especialista humano, porém na ausência de um, é uma ferramenta adequada para a solução dos problemas.

2.7.1. Estrutura de um Sistema Especialista

Para Bittencourt (2006), um sistema especialista deve se apresentar em uma arquitetura de três módulos: Motor de inferência, memória de trabalho e base de regras, as duas últimas formando a base de conhecimento do sistema. Os módulos são dispostos conforme a Figura 17.

Figura 17 - Arquitetura de um Sistema Especialista



Fonte: Adaptado de Bittencourt (2006)

Como pode ser visto na Figura 17 os sistemas especialistas utilizam o motor de inferência para comunicar-se com a base de regras e com a memória de trabalho, onde as respostas obtidas ficam memorizadas. Através do motor de inferência o sistema busca novas informações consultando a base de regras e as respostas memorizadas.

Segundo Bittencourt (2006) o motor de inferência é o mecanismo de controle do sistema, onde as regras são avaliadas e aplicadas de acordo com os dados da memória de trabalho, que por sua vez devem conter não somente estruturas de dados, mas sim, representações do conhecimento, ou seja, conhecimento organizado utilizando formalidades, lógica e regras matemáticas.

Para Fernandes (2005) a máquina de inferência, ou motor de inferência, é o sistema que procura as respostas na base de conhecimento e as ordena de maneira lógica, assim tomando decisões e dirigindo o processo para uma determinada resposta ou outra, conforme as informações fornecidas pelo usuário.

Conforme Bittencourt (2006) o que caracteriza um motor de inferência é a utilização das seguintes funcionalidades: Modo de Raciocínio, estratégia de busca, resolução de conflito e representação da incerteza.

- Modo de raciocínio: Existem dois tipos básicos de modos de raciocínio utilizáveis nos sistemas especialistas e aplicáveis às regras de conhecimento. O primeiro é o “encadeamento progressivo”, o seu modo de funcionamento se dá comparando duas colunas de regras, do lado esquerdo a descrição das situações contidas na base de regras e do lado direito, a

descrição da situação atual provida pelo usuário, as regras que satisfazem a situação atual são executadas e colocadas na memória de trabalho, assim progressivamente até encontrar uma resposta satisfatória. O segundo método é o “encadeamento regressivo” ou encadeamento dirigido por objetivos, ou seja, as informações obtidas pelo sistema são alocadas aos objetivos através da base de regras, e assim, quando um número satisfatório de regras estiver alocado a um determinado objetivo, ou resposta, o sistema finaliza o processo e aponta aquele objetivo como solução. O modo de raciocínio a ser utilizado depende do tipo de problema que está sendo resolvido, para problemas de planejamento, projeto e classificação, normalmente é utilizado o encadeamento progressivo, já para problemas de diagnóstico, existem poucas soluções e um grande número de estados iniciais, utiliza-se encadeamento regressivo (BITTENCOURT, 2006).

- **Estratégia de busca:** Assim que definido o modo de raciocínio que será utilizado pelo motor de inferência, o sistema necessita de uma estratégia de busca para guiar a busca na base de regras e na memória de trabalho. A maioria dos problemas abordados pelos sistemas especialistas são problemas de conhecimento total, ou seja, tudo que é necessário para solucionar-los é conhecido, portanto de fácil formalização, os problemas são caracterizados também por sua alta complexidade e falta de soluções algorítmicas, ou seja, são problemas que necessitam uma solução não somente lógica, mas inteligente, utilizando as informações e ligações entre elas para encontrar as soluções. Diante disso, a única solução viável é o “método de busca”, que pode ser formalizado pelos seguintes elementos: Espaço de estados, aonde cada elemento descreve uma situação possível do problema; Estados iniciais, descrevendo a situação inicial do problema; Estado final, situação que se deseja chegar, ou objetivo; E Operadores, que são os procedimentos utilizados para ligar o estado descrito a um estado final, ou objetivo. Com esses quatro elementos é possível construir uma “árvore de busca”, representando graficamente os espaços de estado, estados iniciais e finais e operadores (BITTENCOURT, 2006).
- **Resolução de conflito:** Ao finalizar o processo de busca, o motor de inferência possui uma série de regras que satisfazem a alguma situação

objetivo, esse conjunto é chamado de “conjunto de conflito”, caso não haja conflitos de regras, o processo é finalizado, caso contrário, o sistema precisa utilizar algum mecanismo para resolver os conflitos de regras, para tal, se faz necessária a utilização de critérios de seleção de regras, por exemplo, características estruturais das regras, complexas ou mais simples, tempo de existência das regras, grau de confiabilidade, grau de importância ou até seleção aleatória. Geralmente, a utilização de somente um destes critérios é insuficiente, assim a maioria dos sistemas utiliza diversos métodos de seleção e ainda permite que o usuário escolha os critérios de resolução de conflitos que serão utilizados naquela consulta (BITTENCOURT, 2006).

- Representação da incerteza: Os sistemas especialistas se caracterizam justamente por não serem modelados de acordo com uma teoria geral, isso automaticamente implica em descrições incompletas, inexatas e incertas, para lidar com a incerteza das informações obtidas são utilizados alguns métodos como, método Bayesiano, fatores de certeza, teoria de *Dempster-Shafer*, teoria dos conjuntos nebulosos (lógica *Fuzzy*), teoria das probabilidades e teoria das possibilidades. Estes métodos visam atribuir embasamento teórico para dar consistência ao método ao lidar com as incertezas, atribuindo aos fatos descritos pelo usuário algum fator numérico que represente a “confiança” daquela informação. Da mesma maneira que nas resoluções de conflito, é indicado o uso de mais de um método de representação das incertezas e também a opção de escolher pelo usuário dos métodos e seus limites, por exemplo, caso a informação seja 30% incerta, deve ser desconsiderada (BITTENCOURT, 2006).

Para Fernandes (2005) a base de conhecimento é formada pelas regras e procedimentos que o especialista humano usa na solução dos problemas, quando o conhecimento é capturado, ele é sintetizado através de regras.

Segundo Bittencourt (2006) a base de regras contém condições que representam “perguntas” à representação do conhecimento contida na memória de trabalho. Portanto na base de conhecimento é onde estão as regras de conhecimentos representadas por alguma técnica de representação do conhecimento.

A base de conhecimento é o local aonde os fatos e regras que representam as regras de inferência do especialista humano residem. Muitos sistemas especialistas utilizam regras como a base para a sua operação, por isso, muitos são chamados de sistemas baseados em regras. Alguns sistemas usam outros esquemas para representação do conhecimento, como redes semânticas ou *frames* (FERNANDES, 2005 p.17).

Para Bittencourt (2006), a parte mais importante de um sistema especialista é a escolha do método de representação do conhecimento, a linguagem escolhida deve permitir que o conhecimento apresente-se de maneira suficiente para que seja representado a respeito do domínio escolhido. Teoricamente a lógica seria suficiente para expressar qualquer tipo de conhecimento, porém, problemas de eficiência, facilidade e necessidade de expressar conhecimentos incertos levaram os sistemas especialistas a desenvolver métodos formais de representação do conhecimento, dentre os principais utilizados nos sistemas especialistas estão, lógica, redes semânticas, quadros (*Frames*) e sistemas híbridos.

- **Lógica:** A lógica é a base da maioria das representações de conhecimento formalizadas, seja de forma explícita ou disfarçadas em forma de códigos. (BITTENCOURT, 2006) Um sistema lógico consiste em um conjunto de fórmulas e de regras de inferência. As fórmulas são sentenças de uma linguagem formal cuja sintaxe é dada, elas podem ser associadas a valores verdadeiros ou falsos, já as regras de inferência fornecem uma estrutura dedutiva à linguagem lógica, a sequência de fórmulas geradas através das aplicações das regras de inferência sobre um conjunto de fórmulas inicial é chamada de prova. As expressões lógicas podem ser colocadas em formas restritas ao número de operadores, por exemplo, “e”, “ou” e “não”, assim especifica-se uma sintaxe a ser utilizada. O resultado pode não ser tão adequado, mas permite uma manipulação computacional bastante eficiente, o fato de ser possível associar uma semântica operacional a um procedimento de prova automática de teoremas permitiu a definição de uma linguagem de programação baseada em lógica (BITTENCOURT, 2006).
- **Redes semânticas:** Rede semântica é a definição de um conjunto de sistemas heterogêneos aonde a única característica em comum é a notação utilizada, ou seja, eles podem representar qualquer coisa através de uma determinada linguagem. As redes semânticas são caracterizadas por conjuntos de “nodos” conectados por um conjunto de “arcos”, os nodos

representando os objetos, e os arcos as relações binárias entre estes objetos. Alguns autores utilizam as redes semânticas apenas como uma notação sintática alternativa para fórmulas lógicas, outros as apresentam como um método independente de representação do conhecimento, assim utilizando o modelo lógico apenas como ferramenta para definição de uma semântica para os nodos e arcos. Uma das características mais importantes do método de representação por redes semânticas é a herança de propriedades, essa característica permite que as propriedades de um nodo sejam especificadas apenas uma vez, sendo assim herdadas por todos os conceitos derivados, causando uma economia de memória. Os algoritmos em forma de árvores são bastante simples e úteis, mas se forem permitidas heranças múltiplas, o problema da determinação dos caminhos se torna uma tarefa bastante complexa, portanto, diferentes sistemas devem possuir diferentes tipos de herança de propriedades (BITTENCOURT, 2006).

- Quadros (*Frames*): Os quadros ou *frames* e suas variações, os roteiros, foram introduzidos para permitir a expressão das estruturas internas dos objetos, representado as heranças de propriedades como redes semânticas. Os quadros consistem em um conjunto de atributos, que através de seus valores apresentam as características do objeto representado, os valores atribuídos a esses atributos podem ser outros quadros, criando uma rede de dependência entre os quadros. Os quadros são apresentados conforme uma hierarquia de representação, criando mais um nível de dimensões entre eles. Os atributos podem apresentar tipos de valores, restrições de números associados aos atributos etc. Estas associações são chamadas de “facetas” (BITTENCOURT, 2006).
- Sistemas híbridos: Muitos sistemas de representação do conhecimento atuais fornecem aos seus usuários mais de um tipo de formalismo de representação, isso se dá pelos recorrentes problemas de eficiência encontrados que estão relacionados aos métodos gerais, por exemplo, a dificuldade de representar certos tipos de conhecimento na representação lógica e fatos negativos, disjunções e asserções quantificadas utilizando redes semânticas e quadros, daí a necessidade de utilizar representações múltiplas em sistemas híbridos de representação do conhecimento. A

principal atribuição do sistema híbrido se torna então integrada a evitar conflitos entre os modelos que estão sendo utilizados, algumas vezes, essa resolução é selecionada pelo próprio usuário do sistema (BITTENCOURT, 2006).

Apesar de todos os métodos e maneiras de se representar o conhecimento, somente representa-lo de maneira satisfatória não basta, o conhecimento deve ser retirado de algum lugar confiável e da maneira correta, para que assim possa ser representado através dos métodos. Este processo é tido como fator chave do processo e também um gargalo, pois é de fato a parte mais demorada na construção de um sistema especialista, para isso, utiliza-se uma pessoa que cumprirá o papel de Engenheiro do Conhecimento, sendo atribuída a ele a responsabilidade de captar o conhecimento de maneira sistemática e regrada.

Apesar de os sistemas especialistas serem cada vez mais usados nas organizações, auxiliando à tomada de decisão, a aquisição do conhecimento passa despercebido na maioria das vezes, pelas pessoas que lidam com tais sistemas. A aquisição é tida como o “gargalo” do processo da construção de um sistema especialista, e o responsável por esta aquisição é o Engenheiro do Conhecimento (FERNANDES, 2005 p.18).

Para Fernandes (2005) a engenharia do conhecimento compreende a aquisição, análise e representação do conhecimento, nos dias atuais, é o principal gargalo no desenvolvimento de sistemas especialistas, os métodos que suportam a engenharia do conhecimento não estão padronizados e baseiam-se em técnicas que surgiram nas ciências comportamentais, psicologia e sociologia, mais recentemente em alguma modelagem mais estruturada.

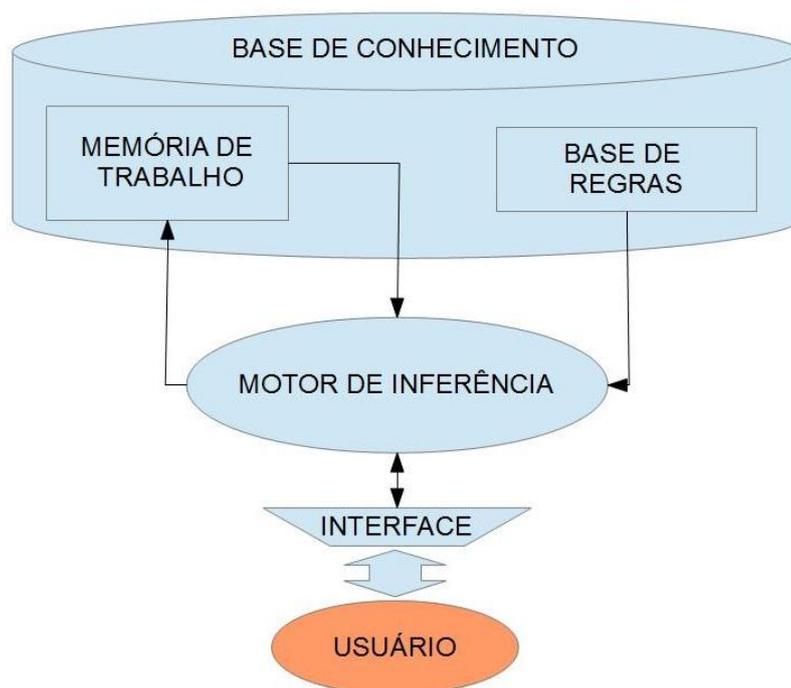
“A função do engenheiro do conhecimento é adquirir todo o conhecimento necessário a respeito de um determinado universo do especialista e estruturar tal conhecimento em uma base de conhecimento” (FERNANDES, 2005 p.22).

A interface utilizada em sistema especialista é um meio de comunicação entre o usuário e o sistema, ela pode ser apresentada em forma de menus, perguntas e representações gráficas, além de apresentar todas as perguntas, e resultados de consultas anteriores (FERNANDES, 2005).

Para Bittencourt (2006) a interface de um sistema é fundamental para o seu sucesso e deve promover ao usuário conforto ao utilizar o sistema e domínio das tarefas solicitadas, para isso, utiliza-se algumas técnicas de representação, como janelas, menus, animações e diferenciação com cores para que as informações sejam bem

interpretadas, o autor ainda cita algumas características adicionais que tornam a interface mais atrativa, como, diferenciação conforme o usuário (iniciante ou experiente), possibilidade de interrupção sem que ocorra a perda de dados, mensagens de erro claras, mensagens com dicas e explicações adicionais, capacidade de armazenar telas e resultados em um formato comum.

Figura 18 - Posicionamento da Interface Usuário



Fonte: Adaptado de Bitencourt (2006)

Conforme ilustrado na figura 18, a interface faz parte do sistema, realizando a importante tarefa de interagir com o usuário, obtendo assim, as informações necessárias para executar buscas e encontrar as soluções para os problemas requeridos pelo usuário além de claro, possibilitar o uso do sistema especialista por qualquer pessoa que assim o deseje e julgue necessário.

2.8. Softwares Utilizados

Para que seja possível a representação e modelagem do conhecimento obtido no modelo de CVO escolhido em sistemas probabilísticos e não probabilísticos, será necessária a utilização de alguns softwares.

Segundo Rosário et. al. (2011), os aplicativos Expert SINTA e Netica podem ser utilizados de forma sistêmica em indústrias, sendo o primeiro mais adequado para níveis operacionais e o segundo para níveis táticos, pois apresenta todo o processo decisório e permite variações automáticas nas respostas e seus efeitos nos resultados.

Escolheu-se então para o atual estudo o software NETICA da Norsys Corporation e Expert SINTA do Laboratório de Inteligência Artificial (LIA) da Universidade Federal do Ceará (UFC).

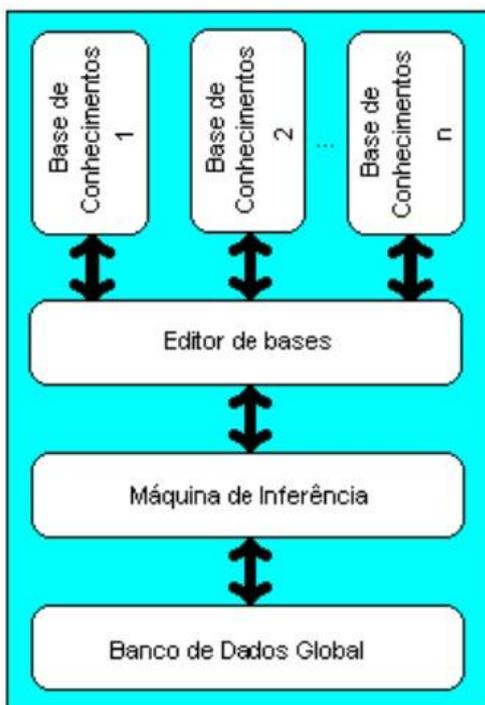
2.8.1. Expert SINTA

O Expert SINTA é uma ferramenta utilizada para a construção de sistemas especialistas utilizando técnicas de IA, o sistema tem como base a representação de conhecimento utilizando regras de produção. O principal objetivo do software é simplificar o trabalho de implementação de sistemas especialistas, servindo como máquina de inferência compartilhada para diversos tipos de sistemas especialistas e bases de conhecimento. (LIA, 1995)

Entre as principais características do Expert SINTA estão, a utilização de encadeamento regressivo (*backward chaining*), a utilização de fatores de confiança nas respostas e resultados, ferramentas de depuração e a possibilidade de incluir tópicos de ajuda para cada inferência. (LIA, 1995)

A estrutura dos sistemas especialistas gerados no Expert SINTA pode ser visualizada na figura 19.

Figura 19 – Arquitetura de sistemas Expert SINTA



Fonte: Manual Expert SINTA (LIA, 1995).

Pode-se observar na Figura 19 que o software Expert SINTA possui um Banco de Dados Global, no qual são armazenadas as respostas e evidências apontadas pelo usuário. Possui também uma máquina de inferência, responsável pela comunicação entre as respostas e a base de dados, e um editor de bases, o qual faz ser possível criar bases de conhecimento com informações de qualquer origem, desde que, estejam propriamente organizadas de maneira lógica e com as variáveis (objetivo e resposta) definidas.

2.8.2. Netica

Segundo a Norsys Software Company (1997), o Netica é um sistema rápido e versátil utilizado para encontrar padrões em dados, criar diagramas para decodificar o conhecimento, representar problemas que envolvem decisões e utilizar as informações para criar sistemas especialistas probabilísticos. O software Netica é especialmente útil em aplicações como diagnósticos, previsões, análises de decisões, construção de sistemas especialistas e modelagem probabilística.

O Netica é uma ferramenta desenvolvida para trabalhar com redes bayesianas e diagramas de influência, com o seu uso pode-se construir, modificar, transformar e

armazenar redes de conhecimento, além disso, é uma poderosa ferramenta de inferência de conhecimento (NORSYS, 1997).

Entre as principais características do Netica estão:

- Compila redes bayesianas com árvores de decisão⁴, permitindo rápidas inferências probabilísticas entre as respostas.
- Extrai bases estatísticas de dados.
- É capaz de gerar gráficos em formatos comuns.
- Possui gráficos de fácil edição.
- Obtém respostas muito próximas as ótimas devido a sua base estatística.
- Permite explorar as respostas desfazendo respostas e avaliando resultados.
- Permite utilizar equações para representar as relações entre os nodos.

2.9. Teoria das Probabilidades

Para qualquer experimento que for realizado, sempre haverá incertezas na ocorrência ou não dos eventos atribuídos e ele, e conseqüentemente às suas implicações e influências nos acontecimentos posteriores. Para que os fatores possam ser quantificados, e posteriormente medidos, atribui-se valores numéricos a eles, por exemplo, um evento pode ter fator de confiança 100%, 70% ou 20%, assim, é possível obter-se a medida da chance, ou probabilidade que algum evento ocorra (SPIEGEL et. al., 2004).

Segundo Walpole et. al. (2009 p.2), “Os elementos da probabilidade nos permitem quantificar a força ou a confiança em nossas conclusões”, ou seja, tratar as informações de maneira probabilística pode influenciar na qualidade da tomada de decisões e soluções de problemas em diversas áreas de conhecimento.

Existem dois tipos de fenômenos na natureza, os determinísticos e os aleatórios, os determinísticos são aqueles que os resultados são sempre conhecidos, independente

⁴ Árvores de decisão são constituídas de nodos e atributos, aonde o conhecimento é assim representado de maneira simples. É um meio de construir classificadores baseados em valores e atributos de um conjunto de dados. (SHIBA et. al. 2005).

do número de ocorrências, já os aleatórios, geram resultados imprevisíveis, mesmo havendo um grande número de observações, para estes, as condições do experimento podem apenas determinar o comportamento probabilístico do resultado observável (LOESCH, 2012).

Ainda segundo os autores, como não se pode afirmar que resultado se terá de um experimento probabilístico, busca-se entender o comportamento do experimento através de seu espaço amostral, que para cada experimento é o conjunto de todos os resultados possíveis, podendo ser um conjunto finito, infinito, enumerável e não enumerável.

2.9.1. Teorema de Bayes

O teorema de Bayes, também conhecido como teorema das probabilidades das causas, torna possível encontrar as probabilidades de um evento ocorrer caso vários eventos ocorram no mesmo espaço amostral (SPIEGEL et. al., 2004).

Segundo Luger (2007), o raciocínio bayesiano é muito utilizado em áreas de pesquisa, reconhecimento e classificação de padrões. O teorema de Bayes baseia-se na teoria geral das probabilidades e diferencia-se na capacidade de calcular probabilidades complexas a partir de resultados previamente conhecidos

No teorema de Bayes (Equação 1), considera-se todos os eventos (H_k) como sendo o espaço amostral do experimento associado ao evento E conforme Equação 1.

(1)

$$P(H_i/E) = \frac{P(E/H_i) \cdot P(H_i)}{\sum_{k=1}^n P(E/H_k) \cdot P(H_k)}$$

Onde:

$P(H_i/E)$ = Probabilidade que H_i seja verdadeira dada a evidência E

$P(H_i)$ = Probabilidade de que H_i seja verdadeira de um modo global

$P(E/H_i)$ = Probabilidade de se observar a evidência E , quando H_i é verdadeira

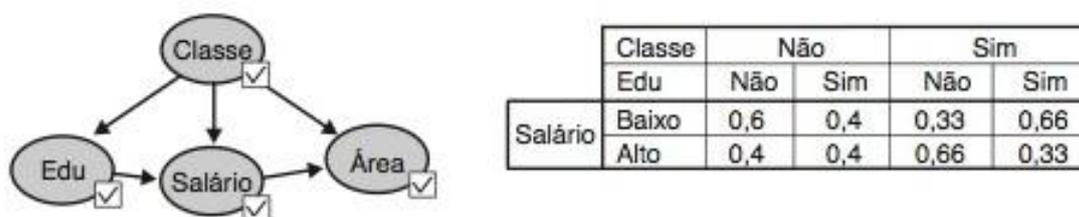
n = Número de hipóteses possíveis

Com a utilização do teorema de Bayes, pode-se calcular probabilidades desconhecidas através de eventos conhecidos, ou seja, calcular a probabilidade de um evento ocorrer dadas diversas hipóteses, condicionando o espaço amostral (ROSARIO, 2011).

2.9.2. Redes Bayesianas

As redes Bayesianas são modelos gráficos probabilísticos que utilizam o conceito de probabilidade condicional⁵, são utilizadas para obter o equilíbrio entre os parâmetros a serem calculados e a representação de dependência entre as variáveis, ou seja, são modelos que representam a distribuição probabilística conjunta de um grupo de variáveis dentro de um domínio específico (FACELI et.al., 2011). Segue exemplo de rede Bayesiana (Figura 20).

Figura 20 – Exemplo de Rede Bayesiana



Fonte: Adaptado de Facelli et. al (2011)

Na Figura 20, é exemplificado um modelo de rede bayesiana, aonde os atributos são representados no modelo qualitativo (Grafos e nós), os grafos representando as variáveis e os nós as relações entre elas, e no modelo quantitativo, aonde é apresentada uma tabela com a distribuição de probabilidades da variável salário (atributo alvo) dados os valores que a influenciam.

2.10. Estudo do Estado da Arte Sobre Métricas em CVO

Segundo Adizes (2002), uma organização nunca está completamente em um estágio ou em outro, mas sim, possui características deles, que podem ser representadas por uma curva de distribuição normal, contendo características de seu estágio anterior e de seu próximo, mas predominando as do seu estágio atual. Para empresas em estado normal e saudável, essa distribuição terá um desvio padrão pequeno, já para empresas em situações patológicas a distribuição será caótica.

⁵ Segundo Lipschutz (1972) “Um evento B é dito independente do evento A, se a probabilidade de B ocorrer não é influenciada pelo fato de A ter ocorrido ou não. Em outras palavras, a probabilidade de B é igual a probabilidade condicional de B dado A, ou $P(B) = P(B/A)$.”

Para apoiar a decisão de utilização de um modelo de CVO, foi realizada uma pesquisa bibliográfica buscando trabalhos e pesquisas anteriores, afim de aumentar o conhecimento sobre as aplicações dos métodos e também de se fazer uso das suas contribuições para definir os melhores modelos para cumprir os objetivos deste trabalho. O resultado da pesquisa se dá na Tabela 6, contendo comparações entre os modelos de CVO utilizados, os objetivos, o sistema de diagnóstico utilizado e o tipo de métrica em cada trabalho. Segue Tabela 6.

Tabela 6 - Tabela de Relação Entre Estudos Anteriores, Objetivos e Métricas Utilizadas

TABELA DE RELAÇÃO ENTRE ESTUDOS ANTERIORES, OBJETIVOS E MÉTRICAS UTILIZADAS					
Referência	Modelo Conceitual	Objetivos da pesquisa	Sistema de diagnóstico utilizado	Tipo de Métrica	
				Numérica	Não numérica
(COAD; SEGARRA; TERUEL, 2012)	Modelo evolutivo próprio baseado em fatores de seleção, aprendizado e inércia das organizações.	Relacionar os índices de Produtividade, lucros, tamanho, dívidas e patrimônio líquido com a evolução das empresas.	Análise de banco de dados	x	
(KALDASCH, 2012)	Modelo evolutivo próprio baseado na dinâmica de mercado.	Relacionar o ciclo de vida dos produtos, evolução de preços, penetração no mercado e participação no mercado através do tempo.	Análise de banco de dados	x	
(SILVOLA, 2008)	Miller e Friesen (1983)	Relacionar capital externo investido e mecanismos de gestão e controle com estágios do CVO.	Questionário	x	x
(CAO, 2012)	Dickinson (2010)	Relacionar fluxos de caixa com estágios do CVO.	Análise de banco de dados	x	
(MacDONALD; DINLERSOZ, 2009)	Gort e Klepper (1982)	Relacionar empregabilidade, rendimento e taxa de crescimento com estágios do	Análise de banco de dados	x	

		CVO.			
(SILVA, 2008)	Greiner (1972) e Gersick (1997)	Relacionar mecanismos de gestão e controle com estágios do CVO.	Questionário, Lógica <i>Fuzzy</i>		x
(HEIN; BEUREN; NOVELLO, 2011)	Adizes (1993)	Verificação de um sistema classificador híbrido para diagnóstico de CVO	Questionário, Lógica <i>Fuzzy</i>		x
(MORAIS, 2011)	Greiner (1972)	Classificar as organizações de acordo com método de CVO	Questionário, Lógica <i>Fuzzy</i>		x
(HEIN; BEUREN; RENGEL, 2012)	Lester, Parnell e Carraher (2003)	Classificar as organizações de acordo com método de CVO	Questionário, Lógica <i>Fuzzy</i>		x
(OLIVEIRA; FILHO, 2009)	Greiner (1972), Galbraith (1982), Churchill e Lewis (1983), Scott e Bruce (1987), Hanks et al. (1993) e Lester, et al. (2003)	Alinhamento dos métodos de CVO em quatro dimensões, dirigente, organização, estratégia e contexto organizacional	-		x
(LEZANA; GRAPEGGIA, 2005)	Greiner (1972)	Classificar as organizações de acordo com método de CVO	Questionário		x
(MINUZZI; GRAPEGGIA, 2008)	Adizes (1993)	Identificar o estágio CVO da empresa Cacau Show	Correlação de dados		x
(JUNIOR et al., 2010)	Churchill e Lewis (1983)	Relacionar o impacto de características comportamentais do empreendedor nos estágios do CVO.	Correlação de dados		x

(JUNIOR, 2002)	Adizes (1993)	Relacionar a gestão contábil gerencial e financeira de pequenas empresas com o método de CVO.	Questionário simples		x
(DUTRA; LOURENÇO; FRANCO, 2010)	Adizes (1993)	Relacionar treinamento e desenvolvimento organizacional com o método de CVO.	Correlação de dados		x
(LAVARDA; PEREIRA, 2012)	Lester, Parnell e Carraher (2003)	Relacionar sistemas de controle e gestão com o método de CVO.	Questionário, Escala Likert		x
(NAUMES; NAUMES; MERENDA, 2007)	Churchill e Lewis (1983), Churchill, Leahy e Eggers (1994)	Comparar os estágios de CVO de algumas organizações através de estudos de caso.	Estudo de caso		x

Fonte: Elaborado pelo autor

Após a realização da pesquisa, constatou-se que entre os dezessete trabalhos encontrados, cinco (29%) utilizaram métricas numéricas, sendo quatro deles pautados somente em banco de dados das empresas consultadas, e destes cinco, todos partiram de modelos que não estão citados diretamente neste trabalho, ou seja, modelos que não estão evidenciados na literatura. Por outro lado, doze trabalhos (71%) utilizaram somente métricas não numéricas, através de questionários e correlação de dados e, entre estes, praticamente todos (11) se basearam em modelos vistos na revisão bibliográfica.

A partir destes resultados, conclui-se que para que os objetivos sejam alcançados, devem-se ser utilizadas métricas não numéricas, porém, não obrigatoriamente somente elas, e que sejam pautadas em modelos que tenham peso na bibliografia, para que o sistema seja modelado com mais informações e com embasamento teórico.

3. METODOLOGIA

O presente capítulo é reservado ao desenvolvimento metodológico e tem a finalidade de atender aos objetivos descritos no Capítulo 1. Para Santos (2000) as pesquisas podem ser caracterizadas segundo os objetivos, e os procedimentos de coleta, ou ainda, segundo as fontes utilizadas na coleta de dados.

O modelo de pesquisa científica empregada conforme os seus objetivos, pode ser classificado como experimental de caráter exploratório. (SAMPIERI, 2006). O trabalho propõe um estudo preliminar exploratório sobre conceitos relevantes para a construção de uma base teórica com o objetivo de propor uma aplicação ordenada e sistemática sobre a hipótese em estudo, Ciclo de Vida das Organizações (CVO) (GIL, 1991).

Conforme as fontes utilizadas na coleta de dados, pode-se dizer que o trabalho apresenta características de bibliografia, pois os dados obtidos no campo de coleta são tidos como matéria-prima para raciocínios e conclusões a respeito de fatos ou fenômenos, (SANTOS, 2000).

Quanto à natureza, o trabalho pode ser definido como pesquisa aplicada, pois gera conhecimentos úteis à luz da aplicação prática da teoria estudada a fim de auxiliar em processo de tomada de decisão. Em relação à forma de abordagem do problema, pode-se considerar esta pesquisa como sendo quantitativa e qualitativa. Quantitativa, pois é realizado um levantamento de métricas para análise do ciclo de vida das organizações. Qualitativa, pois é realizada uma comparação entre as métricas apontadas pela comunidade científica como parâmetros de avaliação de ciclo de vida das organizações, a comparação leva em conta as métricas numéricas e não numéricas.

A validação final do construto foi realizada por meio de testes pontuais seguidos de uma avaliação dos resultados, ou seja, o protótipo foi aplicado a um número mínimo de empresas selecionadas para simples verificação prática dos resultados concebidos pelo sistema.

4. ESCOLHA DO MODELO CVO

A partir das conclusões obtidas ao final do capítulo 2 e com base nas pesquisas realizadas, verificou-se que, para que um sistema especialista seja modelado de maneira eficiente, são necessárias métricas que sejam compatíveis com o tipo de conhecimento a ser modelado, portanto, o modelo de CVO utilizado, deve fornecer as informações necessárias para que a representação do conhecimento ocorra de maneira lógica e clara, para que assim seja formada a base de conhecimento do sistema, viabilizando a construção de um sistema especialista probabilístico e não probabilístico de diagnóstico de fase a partir das informações obtidas dele.

Dito isso, faz-se o apontamento do modelo de Churchill e Lewis (1983) como o mais adequado, seguindo os seguintes critérios de escolha.

- Método adequado à micro e pequenas empresas, foco do estudo.
- Características de análise multifocal (Fatores de gestão, estrutural e modelo de evolução), possibilitando uma análise mais profunda.
- Complexidade na aplicação do diagnóstico.
- Presença clara de métricas em suas abordagens.
- Possibilidade de ser modelado em um sistema probabilístico e não probabilístico.

5. DESENVOLVIMENTO

5.1. Modelagem do conhecimento

Para que os objetivos específicos sejam atingidos, se tornou necessário extrair o conhecimento explícito contido no modelo de CVO escolhido (Churchill e Lewis 1983) e representá-lo na forma de sistemas especialistas probabilísticos e não probabilísticos. Para tal, foi utilizada a técnica de enquadramento do conhecimento (*frames* de conhecimento), organizando em quadros o conteúdo obtido das figuras do modelo e também de seu texto original, o enquadramento foi feito de forma que as características (variáveis) sejam relacionadas com os estágios de CVO (variável objetivo). Segue a construção dos quadros.

Figura 21 – Quadro de conhecimento - Características Estruturais (Churchill e Lewis 1983)

VARIÁVEL OBJETIVO	ESTÁGIO 1 EXISTÊNCIA	ESTÁGIO 2 SOBREVIVÊNCIA	ESTÁGIO 3 SUCESSO/ AFASTAMENTO	ESTÁGIO 3 SUCESSO/ CRESCIMENTO	ESTÁGIO 4 DECOLAGEM	ESTÁGIO 5 MATURIDADE
VARIÁVEIS						
Modelo de Gestão	Supervisão Direta	Supervisão Indireta	Funcional		Divisional (Departamentos)	Estrutura operacional e de apoio
Estrutura Organizacional Liderança	Empresário faz a maior parte do trabalho	Empresário toma todas as decisões importantes	Empresário atua como proprietário do negócio		Possui um gerente como líder, as decisões são tomadas em conjunto	Possui um diretor ou presidente como líder e gerentes em cada divisão
Estrutura Organizacional	Possui poucos funcionários, porém competentes	Possui algumas lideranças Internas, porém sem autonomia	Possui setores funcionais		Possui departamentos supervisionados	Possui divisões operacionais e de apoio
Sistemas Formais de Gestão	Minimalistas ou inexistentes	Mínimos	Básico	Em desenvolvimento	Em funcionamento	Extensivo
Estratégia Predominante	Garantir a Sobrevivência	Garantir a Existência a Médio Prazo	Manter a Rentabilidade (Status Quo)	Buscando Recursos Para Crescer	Crescimento	Retorno Sobre Investimento
Relação Empresa x Empreendedor	O Empreendedor está engajado com o negócio e totalmente envolvido com empresa	O Empreendedor está no domínio da empresa, ele é sua espinha dorsal e participa de todas as atividades	O Empreendedor Está afastado, deixando a empresa tomar conta de si própria	O Empreendedor está engajado no crescimento e desenvolvimento da empresa	O Empreendedor está se afastando, a empresa possui estrutura própria e está prosperando sem a sua colaboração	O Empreendedor está afastado, apenas acompanha as atividades da empresa e a vê como um investimento

Fonte: Elaborado pelo autor

No quadro de conhecimento que representa a esfera de características estruturais (Figura 21), foram representadas todas as características presentes na Figura 10 (Esfera de Características Estruturais), e ainda foram utilizados complementos obtidos do corpo textual do documento original dos autores. O quadro foi formado com um corpo de variáveis (características) ligadas às variáveis objetivo, que representam os estágios de CVO do modelo escolhido. A variável “estrutura organizacional” foi subdividida em duas partes, “estrutura organizacional” e “estrutura organizacional - liderança”, para auxiliar na extração e organização do conhecimento. A variável “relação empresa x empreendedor” foi interpretada e redigida conforme os elementos encontrados no texto original.

O mesmo processo (enquadramento) foi feito para a esfera de fatores de gestão (Figura 9), as informações foram organizadas em um quadro, aonde as variáveis são distribuídas assim como foram apresentadas (Figura 22), sem modificações ou

interpretações. Como no quadro anterior, as variáveis (características) estão relacionadas com às variáveis objetivo (estágios de CVO).

Figura 22 - Quadro de conhecimento - Fatores de Gestão (Churchill e Lewis 1983)

VARIÁVEL OBJETIVO	ESTÁGIO 1 EXISTÊNCIA	ESTÁGIO 2 SOBREVIVÊNCIA	ESTÁGIO 3 SUCESSO/ AFASTAMENTO	ESTÁGIO 3 SUCESSO/ CRESCIMENTO	ESTÁGIO 4 DECOLAGEM	ESTÁGIO 5 MATURIDADE
Know How do Proprietário	Fator Crítico	Fator Crítico	Fator Crítico	Fator Crítico	Importante porém Gerenciável	Irrelevante ou Suficiente
Caixa	Fator Crítico	Fator Crítico	Importante porém Gerenciável Irrelevante ou Suficiente	Importante porém Gerenciável Irrelevante ou Suficiente	Fator Crítico	Importante porém Gerenciável
Compatibilidade De Objetivos Pessoais x Negócio	Fator Crítico	Fator Crítico	Irrelevante ou Suficiente	Fator Crítico	Fator Crítico	Importante porém Gerenciável
MOB Qualificada	Irrelevante ou Suficiente	Irrelevante ou Suficiente	Importante porém Gerenciável	Importante porém Gerenciável	Fator Crítico	Importante porém Gerenciável
Planejamento Estratégico	Irrelevante ou Suficiente	Irrelevante ou Suficiente	Importante porém Gerenciável	Importante porém Gerenciável	Fator Crítico	Fator Crítico
Sistemas Formais De Controle	Irrelevante ou Suficiente	Irrelevante ou Suficiente	Irrelevante ou Suficiente	Importante porém Gerenciável	Fator Crítico	Importante porém Gerenciável
Habilidade de Delegação Do Dono	Irrelevante ou Suficiente	Irrelevante ou Suficiente	Irrelevante ou Suficiente	Importante porém Gerenciável	Fator Crítico	Importante porém Gerenciável
Recursos Da empresa	Fator Crítico	Fator Crítico	Importante porém Gerenciável	Importante porém Gerenciável	Importante porém Gerenciável	Irrelevante ou Suficiente

Fonte: Elaborado pelo autor

A esfera de evolução das empresas (Figura 11) não será utilizada na modelagem dos sistemas especialistas, pois não contribuiu com características capazes de serem modeladas, e sim com “caminhos” a serem seguidos através da evolução das organizações segundo o modelo utilizado.

Após o conhecimento ser extraído, normalizado e organizado em quadros, tornou-se mais viável iniciar a modelagem da base de conhecimento dos softwares escolhidos. Segue a formação da base de conhecimento dos sistemas Netica (probabilístico) e Expert SINTA (não probabilístico).

5.2. Modelagem em SE probabilístico (Netica)

A partir dos quadros construídos no capítulo 5.1, iniciou-se a modelagem dos parâmetros nos sistemas especialistas escolhidos, iniciando pelo software probabilístico Netica.

Por se tratar de um software probabilístico, as variáveis a serem modeladas no Netica devem sempre ser acompanhadas de seus percentuais de ocorrência, por exemplo, para a variável “Modelo de gestão” há a probabilidade de ocorrência de cinco respostas (características), portanto, para cada resposta há uma probabilidade de ocorrência de 20% (uma resposta escolhida entre cinco), e assim sucessivamente para os seis nodos que correspondem à esfera de análise de características estruturais, representadas na Figura 23.

Figura 23 - Nodos Netica - Características Estruturais

Modelo de gestão	
Supervisão direta	20.0
Supervisão indireta	20.0
Funcional	20.0
Divisional	20.0
Operacional e apoio	20.0

Sistemas formais de gestão	
Minimalistas ou inexistentes	16.7
Minimos	16.7
Básico funcional	16.7
Em desenvolvimento	16.7
Em pleno funcionamento	16.6
Em extensão contínua	16.6

Estrutura de liderança	
Empresário trabalho	20.0
Empresário decisões	20.0
Empresário proprietário	20.0
Gerente	20.0
Diretor ou presidente	20.0

Estratégia predominante	
Garantir existência	16.7
Sobrevivência	16.7
Manter rentabilidade	16.7
Buscar recursos	16.7
Crescimento	16.6
Retorno sobre investimento	16.6

Estrutura organizacional	
Poucos funcionários	20.0
Liderança sem autonomia	20.0
Setores funcionais	20.0
Departamentos	20.0
Operacional e apoio	20.0

Relação empresa empreendedor	
Completamente envolvido	16.7
Não domínio	16.7
Afastado e desanimado	16.7
Engajado e em crescimento	16.7
Afastado das operações	16.6
Afastado investidor	16.6

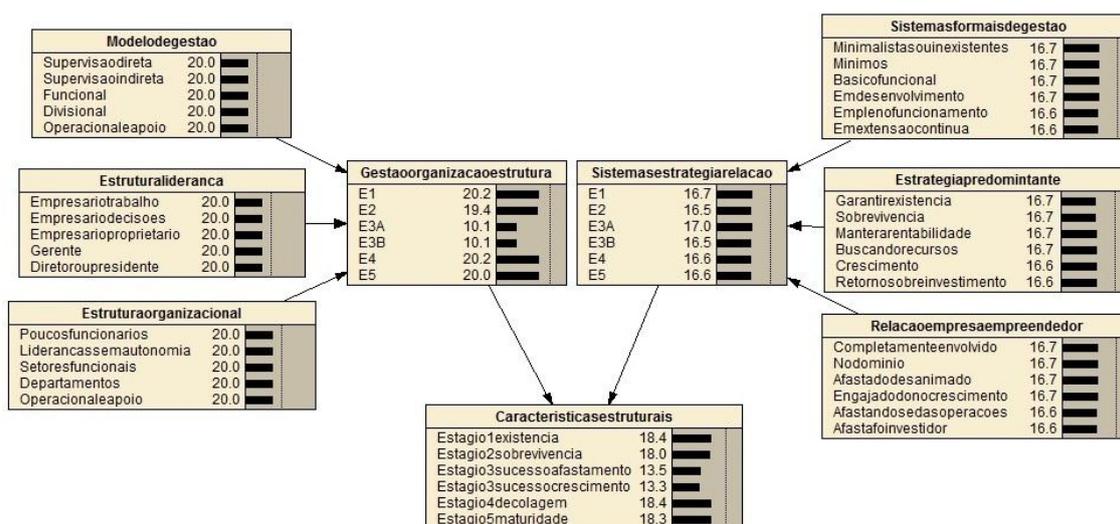
Fonte: Elaborado pelo autor

Como pode ser visto na Figura 23, para cada variável contida no modelo original foi desenvolvido um nodo, contendo as possíveis características e também a probabilidade de ocorrência de cada resposta 20% cada resposta no caso de cinco respostas e 16,6% e 16,7% no caso de seis respostas.

Após ser realizada a construção dos nodos, foi estabelecida uma rede Bayesiana entre eles, a fim de estabelecer as relações de cada nodo com as variáveis objetivo (estágios de CVO). Para facilitar a modelagem das relações probabilísticas, os nodos foram divididos em dois grupos, um contendo as variáveis que possuem cinco respostas

e outro contendo as variáveis que possuem seis respostas, os dois grupos de nodos foram conectados a um par de nodos intermediários ligados ao nodo que contém as variáveis objetivo, assim tornando mais clara a relação probabilística de cada característica no resultado final, segue modelagem.

Figura 24 – Rede Bayesiana - Características Estruturais



Fonte: Elaborado pelo autor

Para realizar a modelagem dos nodos intermediários “Gestão organizacional estrutural” e “Sistemas estratégicos de relação”, foi utilizado como critério numérico o percentual que cada conjunto de características representa em cada resposta das variáveis objetivo (“Características estruturais”), por exemplo, como pode ser visto na Figura 25, a intersecção entre as características “Supervisão direta”, “Liderança sem autonomia” e “Gerente”, representam 33% do estágio E1, 33% do estágio E2 e 34% do estágio E4, o resultado é este, pois, cada uma destas características pertence a um determinado estágio, “supervisão direta” ao estágio 1, “Liderança sem autonomia” ao estágio 2 e “Gerente” ao estágio 4, este exemplo modelado no Netica pode ser visualizado na Figura 26. Todas as outras intersecções foram estabelecidas seguindo este mesmo critério.

Figura 25 - Tabela de relações - Nodo intermediário “Gestaoorganizacaoestrutura”

Netica - [Gestaoorganizacaoestrutura Table (in net Diagn_stico_de_est_gio_CVO_3_C)]

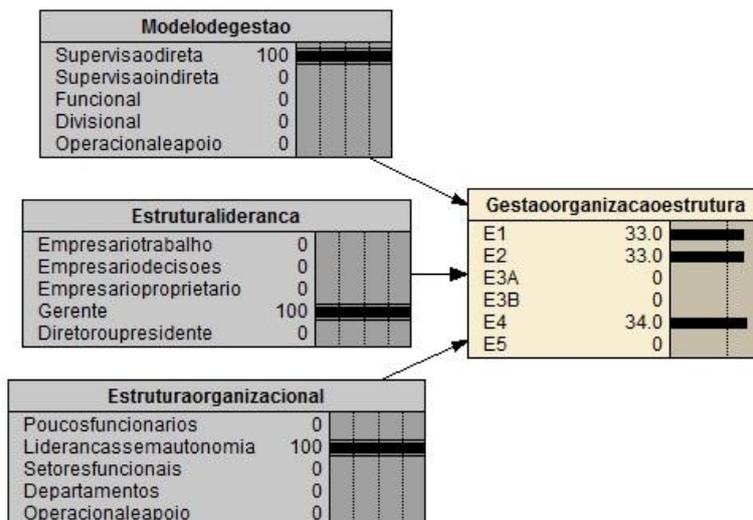
Node: Gestaoorganizacaoestr

Chance % Probability

Modelodegestao	Estruturaorganizacional	Estruturalideranca	E1	E2	E3A	E3B	E4	E5
Supervisaodireta	Poucosfuncionarios	Empresariotrabalho	100	0	0	0	0	0
Supervisaodireta	Poucosfuncionarios	Empresariodecisoes	66	34	0	0	0	0
Supervisaodireta	Poucosfuncionarios	Empresarioproprietario	66	0	17	17	0	0
Supervisaodireta	Poucosfuncionarios	Gerente	66	0	0	0	34	0
Supervisaodireta	Poucosfuncionarios	Diretoroupresidente	66	0	0	0	0	34
Supervisaodireta	Liderancasemautonomia	Empresariotrabalho	66	34	0	0	0	0
Supervisaodireta	Liderancasemautonomia	Empresariodecisoes	34	66	0	0	0	0
Supervisaodireta	Liderancasemautonomia	Empresarioproprietario	33	33	17	17	0	0
Supervisaodireta	Liderancasemautonomia	Gerente	33	33	0	0	34	0
Supervisaodireta	Liderancasemautonomia	Diretoroupresidente	33	33	0	0	0	34
Supervisaodireta	Setoresfuncionais	Empresariotrabalho	66	0	17	17	0	0
Supervisaodireta	Setoresfuncionais	Empresariodecisoes	33	33	17	17	0	0
Supervisaodireta	Setoresfuncionais	Empresarioproprietario	34	0	33	33	0	0
Supervisaodireta	Setoresfuncionais	Gerente	33	0	17	17	33	0
Supervisaodireta	Setoresfuncionais	Diretoroupresidente	33	0	17	17	0	33
Supervisaodireta	Departamentos	Empresariotrabalho	66	0	0	0	34	0
Supervisaodireta	Departamentos	Empresariodecisoes	33	33	0	0	34	0
Supervisaodireta	Departamentos	Empresarioproprietario	33	0	17	17	33	0
Supervisaodireta	Departamentos	Gerente	34	0	0	0	66	0
Supervisaodireta	Departamentos	Diretoroupresidente	34	0	0	0	33	33
Supervisaodireta	Operacionaleapoio	Empresariotrabalho	66	0	0	0	0	34
Supervisaodireta	Operacionaleapoio	Empresariodecisoes	33	33	0	0	0	34
Supervisaodireta	Operacionaleapoio	Empresarioproprietario	33	0	17	17	0	33
Supervisaodireta	Operacionaleapoio	Gerente	34	0	0	0	33	33
Supervisaodireta	Operacionaleapoio	Diretoroupresidente	34	0	0	0	0	66
Supervisaodireta	Poucosfuncionarios	Empresariotrabalho	66	34	0	0	0	0
Supervisaodireta	Poucosfuncionarios	Empresariodecisoes	34	66	0	0	0	0
Supervisaodireta	Poucosfuncionarios	Empresarioproprietario	33	0	17	17	0	33
Supervisaodireta	Poucosfuncionarios	Gerente	33	0	0	0	33	34

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 26 - Nodo intermediário “Gestaoorganizacaoestrutura” - Exemplo



Fonte: Elaborado pelo autor

Após serem modelados os dois nodos intermediários com todas as possibilidades de variações possíveis entre as variáveis, construiu-se o nodo de conclusão

“Caracteristicasestruturais”, tendo como respostas os próprios estágios do modelo de CVO escolhido. Este nodo relaciona os dois nodos intermediários em um nodo conclusivo, de forma a calcular as probabilidades de cada estágio de forma condicional às respostas anteriores. Para que isso ocorra, foram estabelecidas relações numéricas entre todas as possibilidades de relações entre os dois nodos intermediários, por exemplo, se a resposta dos nodos intermediários hipoteticamente for somente E3A (Estágio 3 Sucesso/Afastamento) e E2 (Estágio 2 sobrevivência), a relação será distribuída em 50% para cada estágio (Figuras 27 e 28). Com esta configuração, conforme as respostas nos nodos primários, o sistema calculará a probabilidade condicional no nodo conclusivo a partir da distribuição dada nos nodos intermediários (Figura 29).

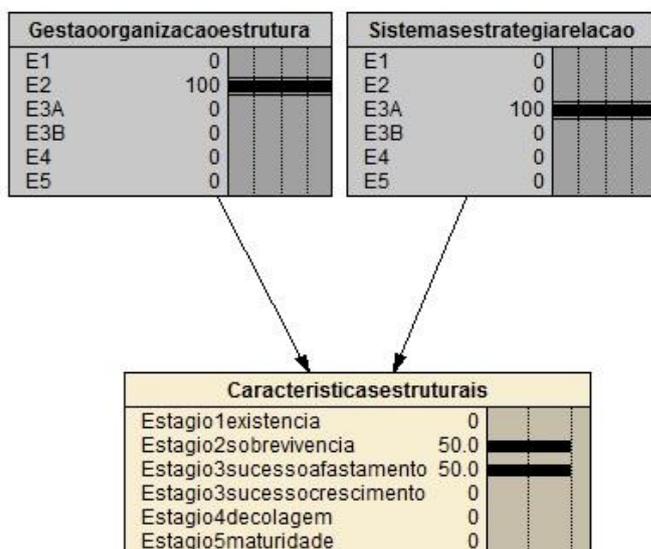
Figura 27 - Tabela de relações - Nodo conclusivo “Caracteristicasestruturais”

The screenshot shows a software window titled "Netica - [Caracteristicasestruturais Table (in net Diagn_stico_de_est_gio_CVO_3_C)]". The interface includes a menu bar (File, Edit, Table, Window, Help), a toolbar, and a main area with a table. The table is titled "Node: Caracteristicasestruturais" and has columns: "Conclusao", "Conclusao2", "Estagio1existencia", "Estagio2sobreviv...", "Estagio3sucesso...", "Estagio3sucessoc...", "Estagio4decolagem", and "Estagio5maturida...". The table contains 28 rows of data. A row with "E3A" in the "Conclusao" column and "E2" in the "Conclusao2" column is highlighted in yellow. This row shows a 50% probability for "Estagio1existencia" and "Estagio3sucesso...", and 0% for all other stages.

Conclusao	Conclusao2	Estagio1existencia	Estagio2sobreviv...	Estagio3sucesso...	Estagio3sucessoc...	Estagio4decolagem	Estagio5maturida...
E1	E1	100	0	0	0	0	0
E1	E2	50	50	0	0	0	0
E1	E3A	50	0	50	0	0	0
E1	E3B	50	0	0	50	0	0
E1	E4	50	0	0	0	50	0
E1	E5	50	0	0	0	0	50
E2	E1	50	50	0	0	0	0
E2	E2	0	100	0	0	0	0
E2	E3A	0	50	50	0	0	0
E2	E3B	0	50	0	50	0	0
E2	E4	0	50	0	0	50	0
E2	E5	0	50	0	0	0	50
E3A	E1	50	0	50	0	0	0
E3A	E2	0	50	50	0	0	0
E3A	E3A	0	0	100	0	0	0
E3A	E3B	0	0	50	50	0	0
E3A	E4	0	0	50	0	50	0
E3A	E5	0	0	50	0	0	50
E3B	E1	50	0	0	50	0	0
E3B	E2	0	50	0	50	0	0
E3B	E3A	0	0	50	50	0	0
E3B	E3B	0	0	0	100	0	0
E3B	E4	0	0	0	50	50	0
E3B	E5	0	0	0	50	0	50
E4	E1	50	0	0	0	50	0
E4	E2	0	50	0	0	50	0
E4	E3A	0	0	50	0	50	0
E4	E3B	0	0	0	50	50	0
E4	E4	0	0	0	0	100	0

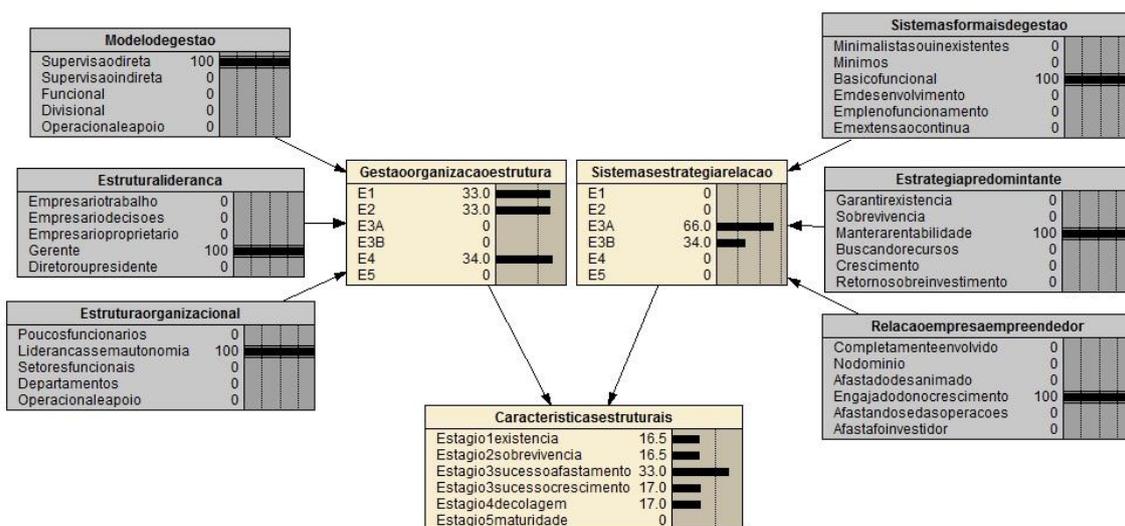
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 28 - Nodo conclusivo "Características estruturais" - Exemplo



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 29 – Modelagem Netica - Características Estruturais - Exemplo



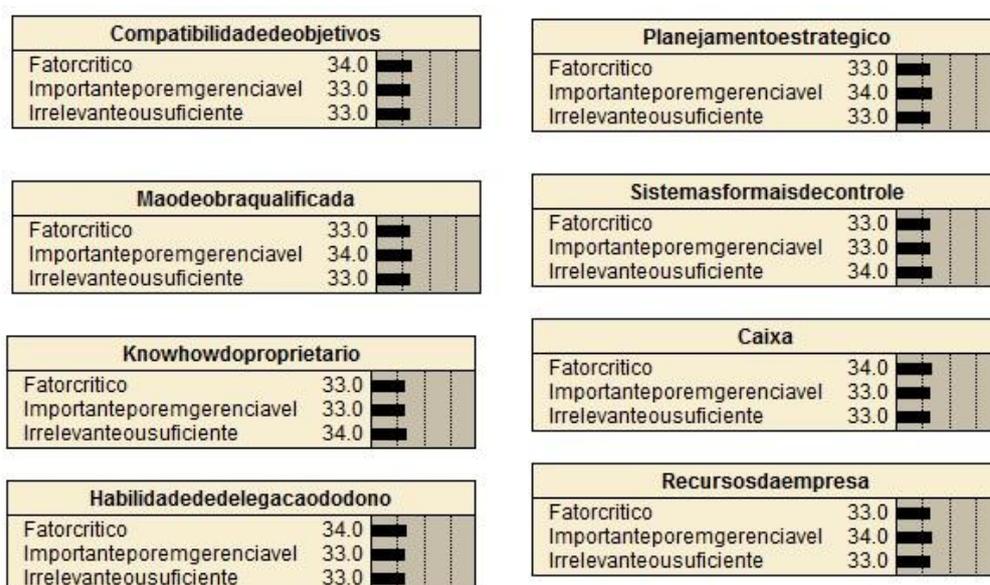
Fonte: Elaborado pelo autor

Como pode ser visto na Figura 29, o nodo “Características estruturais” automaticamente distribui as probabilidades anteriores para cada resposta correspondente, no caso deste exemplo, as características dadas pelas respostas: “Supervisaodireta”, “Gerente”, “Liderancasemautonomia”, “Basicofuncional”, “Manterarentabilidade” e “Engajadonocrescimento”, representam 33% o estágio 3 Sucesso/Afastamento, 16,5% os estágios 1 e 2 e 17% os estágios 3 e 4, ou seja a empresa segundo o exemplo se encontraria predominantemente no Estágio 3

Sucesso/Afastamento, com características dos dois estágios anteriores e também dos dois posteriores a ele, com isso, finalizou-se a modelagem da esfera de características estruturais no software Netica,

Após a modelagem da esfera de características estruturais, foi iniciada a modelagem da esfera de fatores de gestão, ao iniciar pela construção dos nodos correspondentes a cada variável. Os critérios utilizados para a construção dos nodos foram os mesmos da modelagem anterior, porém, nesta esfera todas as variáveis possuem três possíveis respostas, resultando em probabilidades de 33%, 33% e 34% para cada resposta em todos os nodos. Segue modelagem da esfera de fatores de gestão.

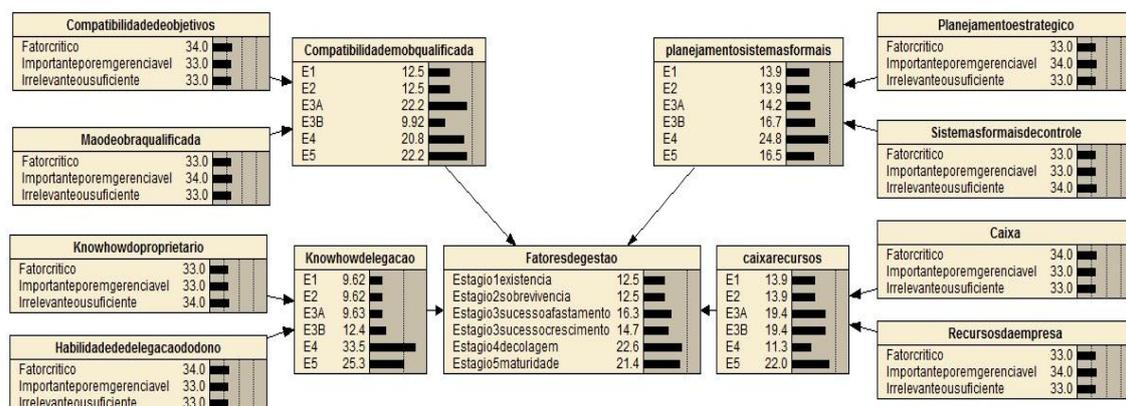
Figura 30 - Modelagem Netica Nodos - Fatores de Gestão



Fonte: Elaborado pelo autor

Após modelados os nodos correspondentes às variáveis, foi estabelecida a rede Bayesiana para ligá-los ao nodo de conclusão (variáveis objetivo). Por esta esfera possuir um número maior de variáveis e também de relações, foram estabelecidos quatro nodos intermediários ao nodo conclusivo, segue rede Bayesiana (Figura 31).

Figura 31 – Rede Bayesiana - Fatores de Gestão



Fonte: Elaborado pelo autor

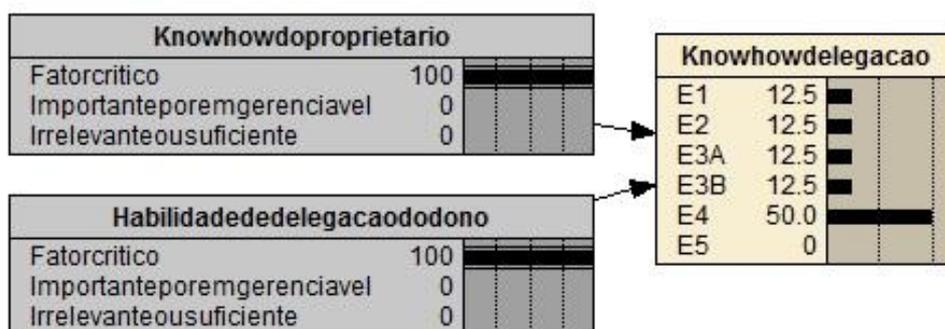
Os critérios para construir os nodos intermediários foram um pouco diferentes dos utilizados para construir a rede anterior, isso por se tratar de uma modelagem com poucas respostas e muitos nodos, por exemplo, para o nodo “Know how do proprietário”, a resposta “Fator Crítico” pode representar tanto o estágio 1, como o estágio 2, quanto o estágio 3A ou ainda o estágio 3B, então, a relação deve ser distribuída entre todos estes estágios de maneira igual, pois ela pode representar qualquer um deles. A modelagem torna-se ainda mais complexa quando as variáveis relacionam-se entre si nos nodos intermediários, por exemplo, se a resposta for “Fator Crítico” para a variável “Habilidade de delegação do dono” e também para a variável “Know how do proprietário”, apesar da resposta “Fator crítico” estar ligada a apenas o estágio 4 na primeira variável, para a análise das relações deve-se somar as duas distribuições, então, se for respondido “Fator Crítico” em ambas, teremos 50% de probabilidade compartilhada (12,5% para cada estágio) do Estágio 1,2,3A ou 3B, representando a variável “Know how do proprietário” e 50% de probabilidade do estágio 4, por representar sozinho a resposta da variável “Habilidade de delegação do dono”, atribuindo maior peso na resposta, segue este exemplo modelado nas Figuras 32 e 33.

Figura 32 – Tabela de relações - Nodo intermediário “Knowhowdelegacao”

Knowhowdoproprietario	Habilidade dedelegacaododono	E1	E2	E3A	E3B	E4	E5
Fatorcritico	Fatorcritico	12.5	12.5	12.5	12.5	50	0
Fatorcritico	Importante poremerenciavel	12.5	12.5	12.5	37.5	0	25
Fatorcritico	Irrelevanteousuficiente	29.2	29.2	29.1	12.5	0	0
Importante poremerenciavel	Fatorcritico	0	0	0	0	100	0
Importante poremerenciavel	Importante poremerenciavel	0	0	0	25	50	25
Importante poremerenciavel	Irrelevanteousuficiente	16.65	16.65	16.7	0	50	0
Irrelevanteousuficiente	Fatorcritico	0	0	0	0	50	50
Irrelevanteousuficiente	Importante poremerenciavel	0	0	0	25	0	75
Irrelevanteousuficiente	Irrelevanteousuficiente	16.65	16.65	16.7	0	0	50

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 33 - Nodo intermediário “Knowhowdelegacao” - Exemplo



Fonte: Elaborado pelo autor

Assim como na rede anterior (Figura 24), os nodos intermediários condicionam as respostas para que elas sejam recondicionadas no nodo conclusivo, mesmo havendo quatro nodos intermediários, o critério final de condicionamento das probabilidades não muda, o percentual de 100% é dividido entre as respostas, por exemplo, se as respostas forem duas E4, uma E1 e uma E2, será distribuído 50% para o E4, 25% para E2 e 25% para E1 (Figuras 34 e 35).

Figura 34- Tabela de relação - Nodo conclusivo "Fatoresdegestão"

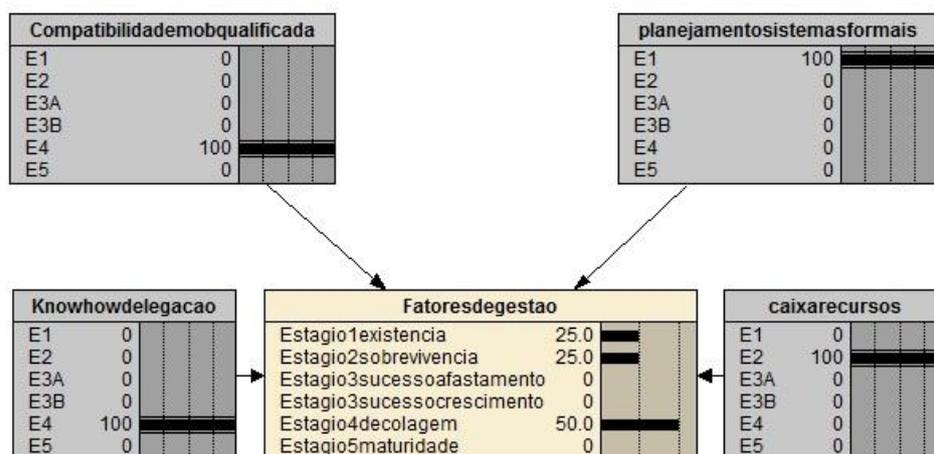
Node: Fatoresdegestao

Chance: % Probability

Knowhowdele...	Compatibili...	caixarecursos	planejamento...	Estagio1ex...	Estagio2so...	Estagio3su...	Estagio3su...	Estagio4de...	Estagio5m...
E4	E3B	E5	E4	0	0	0	25	50	25
E4	E3B	E5	E5	0	0	0	25	25	50
E4	E4	E1	E1	50	0	0	0	50	0
E4	E4	E1	E2	25	25	0	0	50	0
E4	E4	E1	E3A	25	0	25	0	50	0
E4	E4	E1	E3B	25	0	0	25	50	0
E4	E4	E1	E4	25	0	0	0	75	0
E4	E4	E1	E5	25	0	0	0	50	25
E4	E4	E2	E1	25	25	0	0	50	0
E4	E4	E2	E2	0	50	0	0	50	0
E4	E4	E2	E3A	0	25	25	0	50	0
E4	E4	E2	E3B	0	25	0	25	50	0
E4	E4	E2	E4	0	25	0	0	75	0
E4	E4	E2	E5	0	25	0	0	50	25
E4	E4	E3A	E1	25	0	25	0	50	0
E4	E4	E3A	E2	0	25	25	0	50	0
E4	E4	E3A	E3A	0	0	50	0	50	0
E4	E4	E3A	E3B	0	0	25	25	50	0
E4	E4	E3A	E4	0	0	25	0	75	0
E4	E4	E3A	E5	0	0	25	0	50	25
E4	E4	E3B	E1	25	0	0	25	50	0
E4	E4	E3B	E2	0	25	0	25	50	0
E4	E4	E3B	E3A	0	0	25	25	50	0
E4	E4	E3B	E3B	0	0	0	50	50	0
E4	E4	E3B	E4	0	0	0	25	75	0
E4	E4	E3B	E5	0	0	0	25	50	25
E4	E4	E4	E1	25	0	0	0	75	0
E4	E4	E4	E2	0	25	0	0	75	0
E4	E4	E4	E3A	0	0	25	0	75	0

Fonte: Elaborado pelo autor

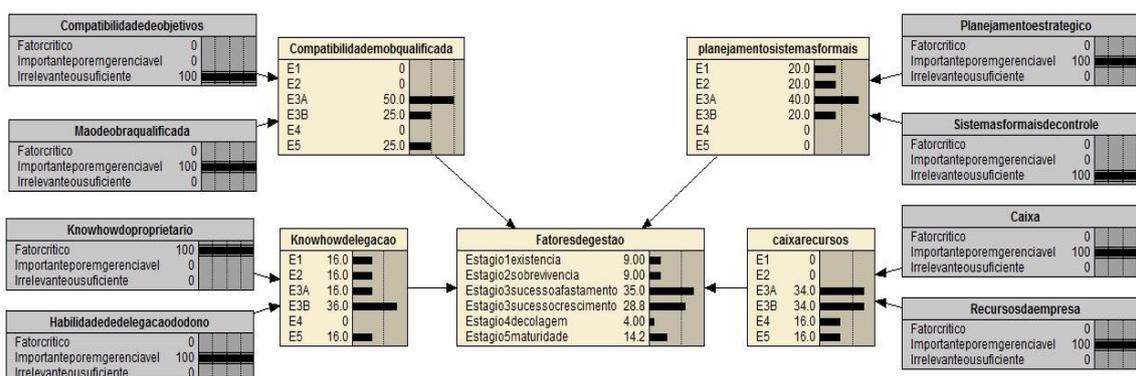
Figura 35 - Nodo conclusivo "Fatoresdegestao" Exemplo



Fonte: Elaborado pelo autor

Após serem construídos os nodos primários, os intermediários, e o conclusivo, finaliza-se a construção dos nodos referentes à esfera de fatores de gestão do modelo de Churchill e Lewis (1983), segue modelagem final com respostas definidas (Figura 36).

Figura 36 - Modelagem Netica - Exemplo "Fatoresdegestao"



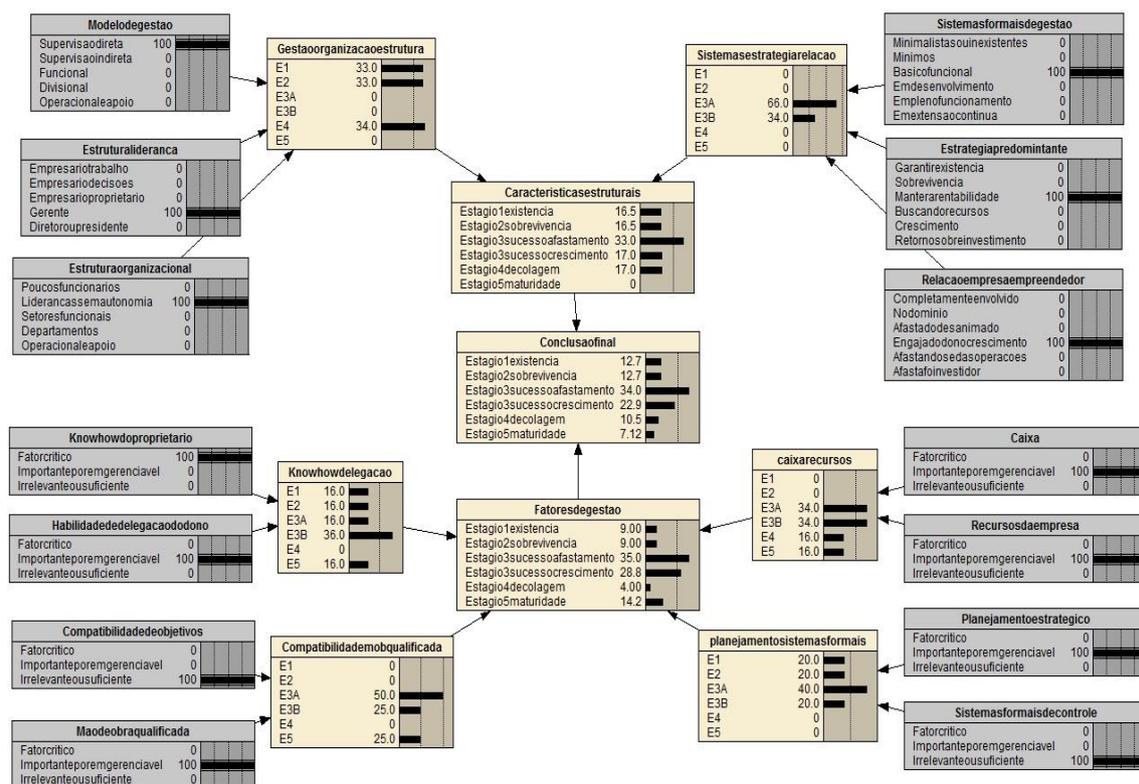
Fonte: Elaborado pelo autor

Como pode ser visto na figura 36, para as respostas dadas a empresa está 35% no estágio 3 Sucesso/Afastamento, 28,8% no estágio 3 Sucesso/Crescimento, 14,2 no estágio 5 Maturidade, 9% nos estágios 1 Existência e 2 Sobrevivência e 4% no estágio 4 Decolagem, ou seja, a empresa está predominantemente nos estágios 3 Sucesso/Afastamento e Sucesso/Crescimento segundo a análise obtida pelos parâmetros do modelo de Churchill e Lewis(1983) na esfera que aborda os fatores de gestão.

Com a construção das duas redes Bayesianas, conseguimos obter o percentual de ocorrência das características nas duas esferas utilizadas do modelo, porém, para obter uma análise mais representativa, tornou-se necessário juntar as duas esferas e obter somente um resultado a partir das respostas do total de nodos, assim diluindo as ocorrências em uma só resposta, buscando uma maior confiabilidade do resultado.

Para que isso seja possível, foi criado um nodo de conclusão final ligado aos dois nodos conclusivos "Fatoresdegestao" e "Característicasestruturais", afim de, distribuir as probabilidades dos resultados em um só nodo, assim, construiu-se o nodo "Conclusoafinal" (Figura 37).

Figura 37 - Modelagem final Netica - Exemplo



Fonte: Elaborado pelo autor

Como pode ser visto no exemplo (Figura 37), segundo as respostas obtidas nas duas análises anteriores, as características da empresa passam a representar 34% do estágio 3 Sucesso/Afastamento, 22,9% do estágio 3 Sucesso/Crescimento, 12,7% dos estágios 1 e 2, 10,5% do estágio 4 e 7,12% do estágio 5, obtendo assim uma análise mais homogênea quando comparada as duas anteriores, devido ao maior número de características e nodos que estão sendo condicionados na resposta final.

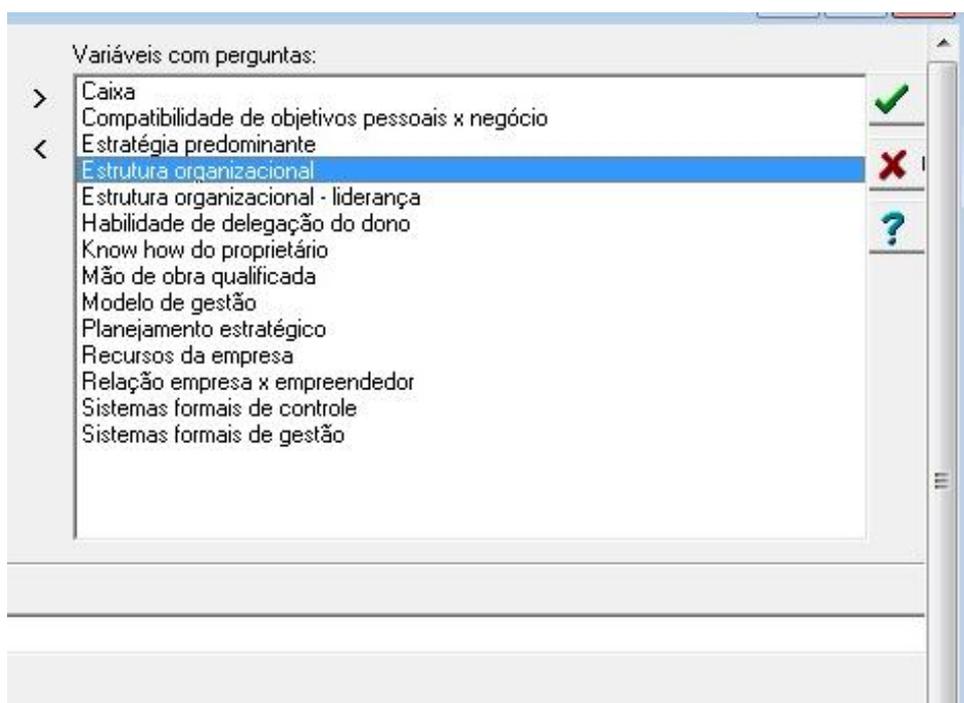
A partir desta construção, finalizou-se a modelagem das duas esferas do modelo de Churchill e Lewis (1983) no software probabilístico Netica, fornecendo subsídios para que a modelagem seja feita também no software não probabilístico Expert SINTA.

5.3. Modelagem em SE não probabilístico (Expert SINTA)

O software não probabilístico Expert SINTA tem a sua base de conhecimento baseada em regras de produção, ou seja, regras do tipo SE, E, e OU, que são utilizadas para conduzir as repostas obtidas pela sua interface e motor de inferência até que alguma das regras criadas seja satisfeita, determinando a resposta final.

O software Expert SINTA, possui uma interface baseada em perguntas e respostas. Com este recurso disponível e também necessário para modelar o conhecimento e utilizar o software, foram elaboradas 14 perguntas, cada pergunta relacionada a uma das variáveis do modelo base de CVO, tendo como respostas as próprias características. Todas as variáveis com perguntas estão disponíveis para consulta no Apêndice A, assim como os valores utilizados como resposta.

Figura 38 - Variáveis com perguntas - Expert SINTA



Fonte: Elaborado pelo autor

Para iniciar a modelagem do conhecimento extraído do modelo de Churchill e Lewis (1983) no software Expert SINTA, foi necessário primeiro definir quais serão as variáveis objetivo (respostas finais), pois se forem somente os seis estágios, teremos as respostas voltadas somente para os estágios puros (1, 2, 3A, 3B, 4, e 5), algo muito difícil de ocorrer na prática, haja visto que as empresas normalmente possuem características de diversos estágios ao mesmo tempo devido a dinâmica organizacional.

Com isso, para que sejam estabelecidas regras que correspondam às respostas que caracterizem as empresas em estágios mistos (misturas de mais de um estágio), foram criadas regras para todas as combinações de estágios possíveis, baseando-se na combinação definida pela rede Bayesiana desenvolvida no Netica. O resultado das combinações está representado na Figura 39.

Figura 39 - Estágios Intermediários – Expert SINTA

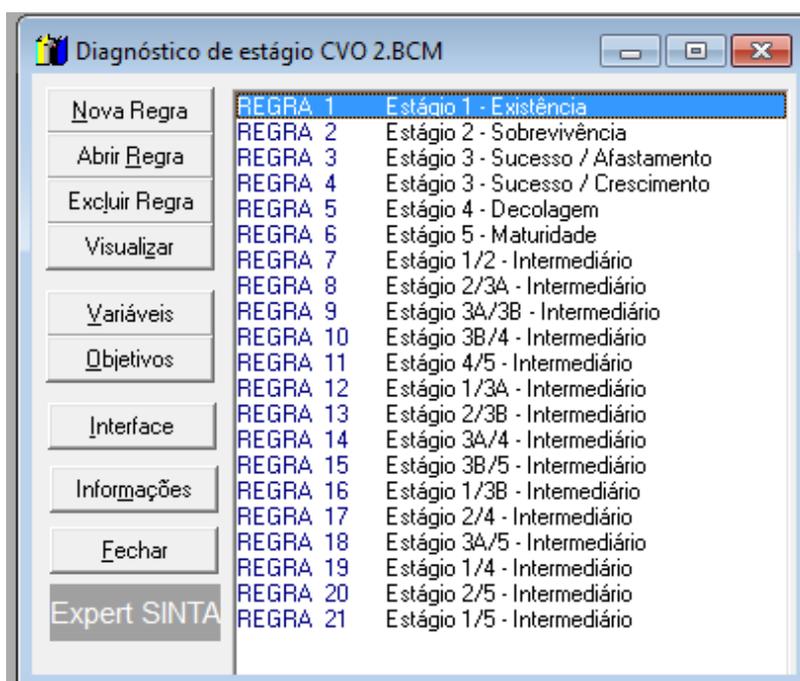
1				
1/2				
2	1/3A			
2/3A		1/3B		
3A	2/3B		1/4	
3A/3B		2/4		1/5
3B	3A/4		2/5	
3B/4		3A/5		
4	3B/5			
4/5				
5				

Fonte: Elaborado pelo autor

Como pode ser visto na Figura 39, foram criados os estágios intermediários 1/2, 2/3A, 3A/3B, 3B/4, 4/5, 1/3A, 2/3B, 3A/4, 3B/5, 1/3B, 2/4, 3A/5, 1/4, 2/5, 1/5, cada qual resultado da combinação de dois estágios puros, portanto, o sistema poderá resultar em combinações de características de até dois estágios.

Após definidas as variáveis resposta a serem utilizadas e as perguntas que serão utilizadas na interface, foram elaboradas as regras de produção para que se chegue às respostas que determinam o(s) estágio(s) que a empresa se encontra, iniciando pelos estágios puros e depois convergindo para as regras dos estágios intermediários, seguem as regras de produção modeladas no Expert SINTA.

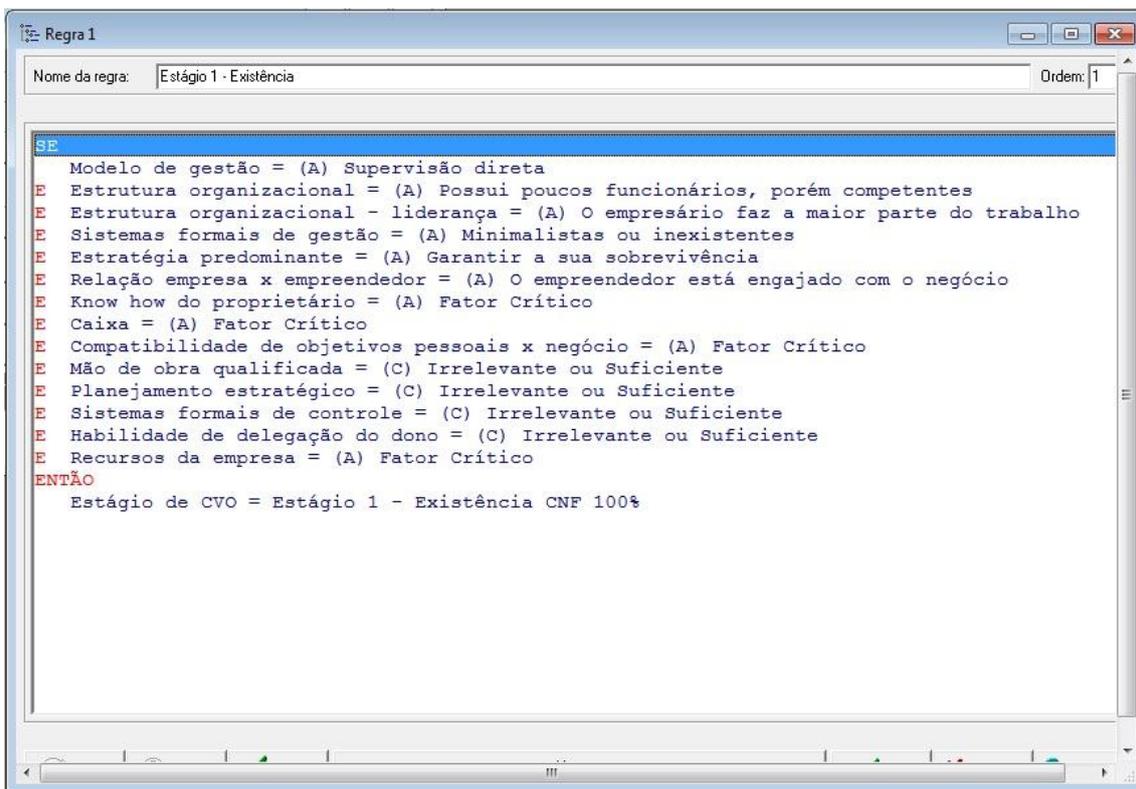
Figura 40 - Regras de produção - Expert SINTA



Fonte: Elaborado pelo autor

Para cada regra definida foram modeladas as condições que resultem na variável objetivo desejada, no caso dos estágios puros (1, 2, 3A, 3B, 4 e 5), cada regra foi modelada para que todas as respostas estejam de acordo com as características extraídas das duas esferas do modelo para aquele determinado estágio, conforme exemplo da regra 1(Figura 41).

Figura 41 - Regra 1 Expert SINTA - Exemplo



Fonte: Elaborado pelo autor

Para elaborar as regras dos estágios intermediários, foi utilizada a disjunção OU, partindo da regra de um dos estágios puros (Regras 1, 2, 3, 4, 5 e 6) e incluindo as características pertencentes ao segundo estágio. Sendo assim, as regras dos estágios intermediários indicam o resultado sempre que as características respondidas forem de um estágio ou ainda do outro, assim contemplando ambos os estágios na mesma regra. Para facilitar a relação das características nos estágios, foi elaborada uma tabela contendo as relações entre as regras, estágios e possíveis respostas para cada estágio puro e intermediário (Tabela 7).

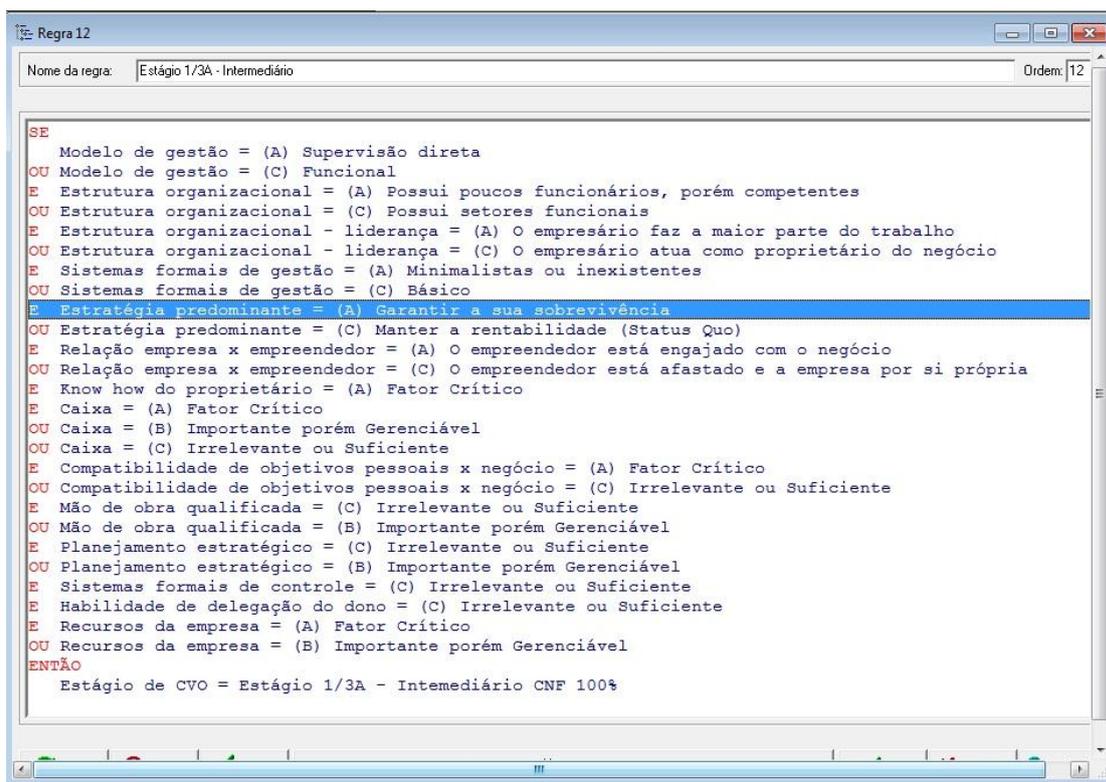
Tabela 7 - Tabela de relação - Estágios intermediários x Respostas

TABELA DE RELAÇÃO - ESTÁGIOS INTERMEDIÁRIOS X RESPOSTAS															
REGRA	ESTÁGIO	PERGUNTAS													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1	A	A	A	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A	A
2	2	A	A	A	C	C	C	C	A	B	B	B	B	B	B
3	3A	A	B/C	C	B	B	C	C	B	C	C	C	C	C	C
4	3B	A	B/C	A	B	B	B	B	B	C	C	C	D	D	D
5	4	B	A	A	A	A	A	A	B	D	D	D	E	E	E
6	5	C	B	B	B	A	B	B	C	E	E	E	F	F	F
7	1/2	A	A	A	C	C	C	C	A	B/A	B/A	B/A	B/A	B/A	B/A
8	2/3A	A	B/C/A	C	B/C	B/C	C	C	B/A	C/B	C/B	C/B	C/B	C/B	C/B
9	3A/3B	A	B/C	A/C	B	B	B/C	B/C	B	C	C	C	D/C	D/C	D/C
10	3B/4	B/A	A/B/C	A	A/B	A/B	A/B	A/B	B	D/C	D/C	D/C	E/D	E/D	E/D
11	4/5	C/B	B/A	B/A	B/A	A	B/A	B/A	B	E/D	E/D	D/E	F/E	F/E	F/E
12	1/3A	A	B/C/A	C/A	B/C	B/C	C	C	B/A	C/A	C/A	C/A	C/A	C/A	C/A
13	2/3B	A	B/C/A	A	B/C	B/C	B/C	B/C	B/A	C/B	C/B	C/B	D/B	D/B	D/B
14	3A/4	B/A	A/B/C	A/C	A/B	A/B	A/C	A/C	B	D/C	D/C	D/C	E/C	E/C	E/C
15	3B/5	C/A	B/C	B/A	B	A/B	B	B	C/B	E/C	E/C	E/C	F/D	F/D	F/D
16	1/3B	A	B/C/A	A	B/C	B/C	B/C	B/C	B/A	C/A	C/A	C/A	D/A	D/A	D/A
17	2/4	B/A	A	A	A/C	A/C	A/C	A/C	B/A	D/B	D/B	D/B	E/B	E/B	E/B
18	3A/5	C/A	B/C	B/C	B	A/B	B/C	B/C	C/B	E/C	E/C	E/C	F/C	F/C	F/C
19	1/4	B/A	A	A	A/C	A/C	A/C	A/C	B/A	D/A	D/A	D/A	E/A	E/A	E/A
20	2/5	C/A	B/A	B/A	B/C	A/C	B/C	B/C	C/A	E/B	E/B	E/B	F/B	F/B	F/B
21	1/5	C/A	B/A	B/A	B/C	A/C	B/C	B/C	C/A	E/A	E/A	E/A	F/A	F/A	F/A

Fonte: Elaborado pelo autor

Após as respostas dos estágios intermediários serem relacionadas, as 15 regras faltantes (6 para os estágios puros), que representam os estágios intermediários, foram elaboradas, baseando-se nas regras dos estágios puros com a inclusão do seu estágio adjunto, por exemplo, para a regra 12 que representa o estágio 1/3A (Regra do estágio puro 1 com disjunção para o estágio 3A) resultou nas condições presentes na Figura 42. As demais regras para todos os estágios, puros e intermediários, encontram-se no Apêndice B.

Figura 42 - Regra 12 Expert SINTA - Exemplo



Fonte: Elaborado pelo autor

Com a elaboração das 21 regras de produção e do questionário a ser utilizado na interface com o usuário, finalizou-se a modelagem da base de conhecimento no software não probabilístico Expert SINTA.

Com a finalização da modelagem nos dois softwares utilizados, torna-se executável a aplicação de alguns testes, para que assim, possa-se avaliar a performance de cada um dos sistemas e ainda a comparação dos resultados entre eles, com a finalidade de principalmente testar o funcionamento dos softwares Expert SINTA e Netica.

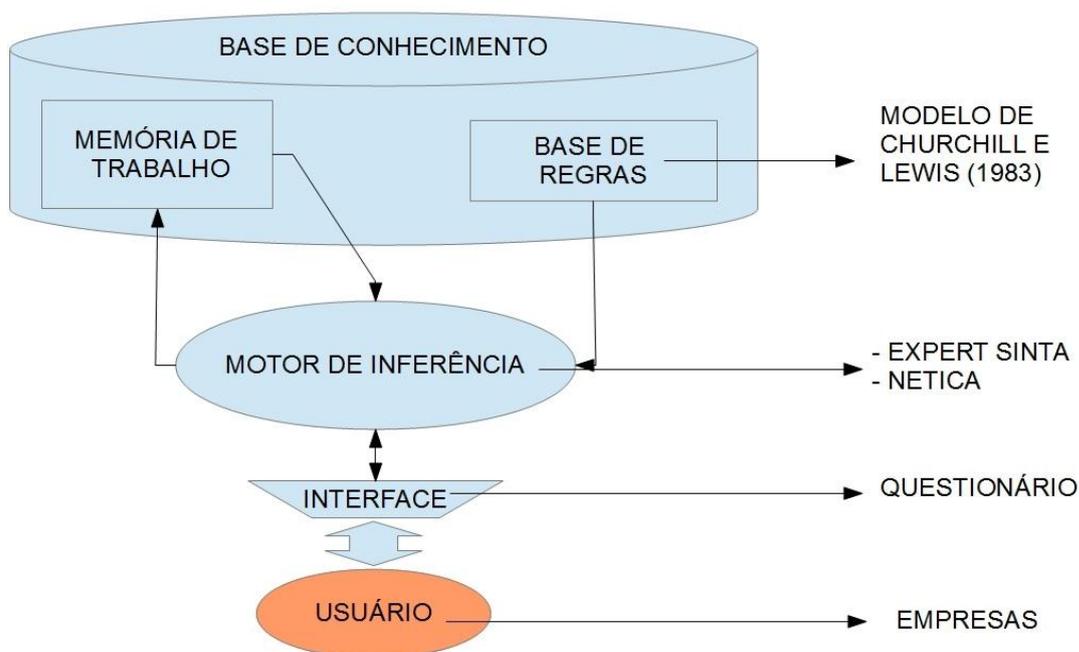
5.4. Aplicação de testes práticos

Para validação do sistema proposto e para que os objetivos específicos sejam alcançados, realizaram-se alguns testes práticos, para isso, foram selecionadas algumas empresas para serem submetidas à aplicação de um questionário on-line, as perguntas foram obtidas do questionário já utilizado na interface do software Expert SINTA (Apêndice A) e as respostas foram criadas, a ferramenta utilizada para coletar as

respostas foi a plataforma Google Drive (<https://drive.google.com>), utilizando o formato de formulário, o questionário em seu formato final aplicado encontra-se no Apêndice C.

Além de servir como ferramenta de obtenção de dados, o questionário on-line também foi utilizado como interface compartilhada para ambos os softwares, isso pelo fato de o software Netica, apesar de possuir uma boa configuração para análise das respostas, não possui uma interface fácil de manipulação quando comparado ao software Expert SINTA, e ainda, pelo fato de que um dos objetivos do estudo é fazer a comparação dos resultados obtidos entre os softwares utilizados, podendo ao final ser apontado qual tipo de SE (probabilístico ou não probabilístico) obteve melhores resultados. Segue configuração final da estrutura do sistema especialista aplicado (Figura 43).

Figura 43 – Configuração final de SE



Fonte: Elaborado pelo autor

Após o questionário ser configurado, as respostas apresentadas foram alinhadas com as variáveis respostas configuradas nos dois softwares, para tal, foram relacionadas as respostas obtidas do questionário on-line com as opções apresentadas nos softwares Expert SINTA e Netica para cada quadro de conhecimento modelado, conforme Tabelas 8 e 9.

Tabela 8 - Tabela de relação de variáveis - Fatores de gestão

TABELA DE RELAÇÃO DE VARIÁVEIS - QUESTIONÁRIO X SINTA X NETICA			
PERGUNTA	QUESTIONÁRIO	VARIÁVEIS RESPOSTA	
		SINTA	NETICA
1	A	Fator crítico	Fator crítico
	B	Importante porém gerenciável	Importante porém gerenciável
	C	Irrelevante ou suficiente	Irrelevante ou suficiente
2	A	Fator crítico	Fator crítico
	B	Importante porém gerenciável	Importante porém gerenciável
	C	Irrelevante ou suficiente	Irrelevante ou suficiente
3	A	Fator crítico	Fator crítico
	B	Importante porém gerenciável	Importante porém gerenciável
	C	Irrelevante ou suficiente	Irrelevante ou suficiente
4	A	Fator crítico	Fator crítico
	B	Importante porém gerenciável	Importante porém gerenciável
	C	Irrelevante ou suficiente	Irrelevante ou suficiente
5	A	Fator crítico	Fator crítico
	B	Importante porém gerenciável	Importante porém gerenciável
	C	Irrelevante ou suficiente	Irrelevante ou suficiente
6	A	Fator crítico	Fator crítico
	B	Importante porém gerenciável	Importante porém gerenciável
	C	Irrelevante ou suficiente	Irrelevante ou suficiente
7	A	Fator crítico	Fator crítico
	B	Importante porém gerenciável	Importante porém gerenciável
	C	Irrelevante ou suficiente	Irrelevante ou suficiente
8	A	Fator crítico	Fator crítico
	B	Importante porém gerenciável	Importante porém gerenciável
	C	Irrelevante ou suficiente	Irrelevante ou suficiente

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 9 - Tabela de relação de variáveis - Características estruturais

TABELA DE RELAÇÃO DE VARIÁVEIS - QUESTIONÁRIO X SINTA X NETICA			
PERGUNTA	QUESTIONÁRIO	VARIÁVEIS RESPOSTA	
		SINTA	NETICA
9	A	Supervisão direta	Supervisão direta
	B	Supervisão indireta	Supervisão indireta
	C	Funcional	Funcional
	D	Divisional (Departamentos)	Divisional
	E	Estrutura operacional e apoio	Operacional e apoio
10	A	Empresário faz a maior parte do trabalho	Empresário trabalho
	B	Empresário toma todas as decisões importantes	Empresário decisões
	C	empresário atua como proprietário do negócio	Empresário proprietário
	D	Possui um gerente como líder	Gerente
	E	Possui um diretor ou presidente como líder	Diretor ou presidente
11	A	Possui poucos funcionários, porém competentes	Poucos funcionários
	B	Possui algumas lideranças internas, porém sem autonomia	Lideranças sem autonomia
	C	Possui setores funcionais	Setores funcionais
	D	Possui departamentos supervisionados	Departamentos
	E	Possui divisões operacionais e de apoio	Operacional e apoio
12	A	Minimalistas ou inexistentes	Minimalistas ou inexistentes
	B	Mínimos	Mínimos
	C	Básico	Básico funcional
	D	Em desenvolvimento	Em desenvolvimento
	E	Em funcionamento	Em pleno funcionamento
	F	Extensivo	Em extensão contínua
13	A	Garantir a sobrevivência	Garantir existência
	B	Garantir a existência a médio prazo	Sobrevivência
	C	Manter a rentabilidade (Status quo)	Manter rentabilidade
	D	Buscando recursos para crescer	Buscando recursos
	E	Crescimento	Crescimento
	F	Retorno sobre investimento	Retorno sobre investimento
14	A	O empreendedor está engajado com o negócio	Completamente envolvido
	B	O empreendedor está no domínio da empresa	No domínio
	C	O empreendedor está afastado e a empresa por si própria	Afastado e desanimado
	D	O empreendedor está engajado no crescimento e desenvolvimento da empresa	Engajado no crescimento
	E	O empreendedor está se afastando gradativamente	Afastando das operações
	F	O empreendedor está afastado e a empresa estruturada para tal	Afastado investidor

Fonte: Elaborado pelo autor

Por fim, após ser elaborado o questionário e o relacionamento entre as respostas e variáveis de cada sistema, realizou-se a aplicação do teste e processamento dos resultados. Para aplicação do teste foram escolhidas sete empresas de ramos distintos, com idades entre dois meses e treze anos de existência e de três municípios diferentes, sendo quatro situadas em Lajeado, duas em Guaporé e uma em Porto Alegre, todas no estado no Rio Grande do Sul e classificadas como microempresas ou empresas de pequeno porte, a identidade das empresas não foi solicitada na aplicação do questionário.

5.5. Análise dos resultados

Com a aplicação do questionário, obtiveram-se os dados das respostas das sete empresas analisadas (Tabela 10).

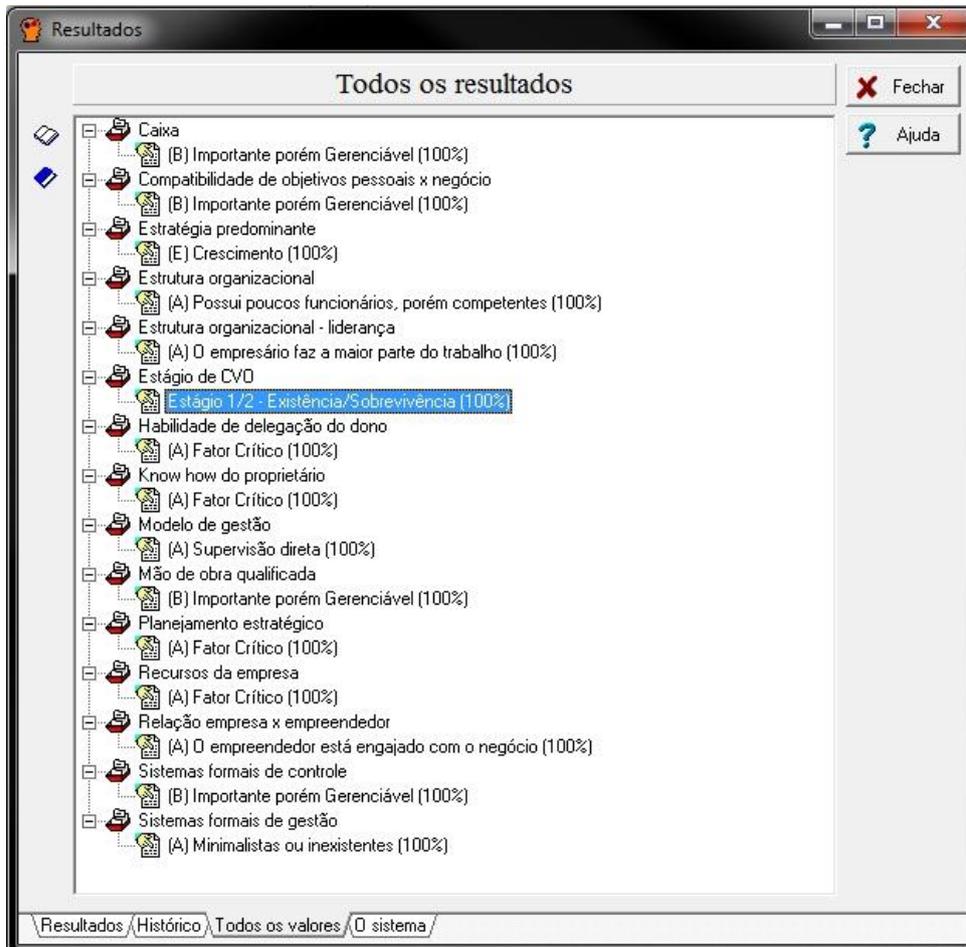
Tabela 10 - Respostas das empresas

RESPOSTAS DADAS PELAS EMPRESAS							
EMPRESA	1	2	3	4	5	6	7
Pergunta 1	(A)	(A)	(B)	(A)	(A)	(C)	(A)
Pergunta 2	(B)	(A)	(B)	(A)	(C)	(A)	(A)
Pergunta 3	(B)	(B)	(B)	(B)	(A)	(B)	(A)
Pergunta 4	(B)	(B)	(B)	(B)	(A)	(B)	(A)
Pergunta 5	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(A)	(A)
Pergunta 6	(B)	(B)	(A)	(B)	(B)	(B)	(A)
Pergunta 7	(A)	(A)	(B)	(B)	(B)	(B)	(A)
Pergunta 8	(A)	(C)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
Pergunta 9	(A)	(C)	(A)	(C)	(A)	(C)	(A)
Pergunta 10	(A)	(D)	(A)	(B)	(A)	(D)	(A)
Pergunta 11	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(C)	(B)
Pergunta 12	(A)	(A)	(D)	(C)	(A)	(D)	(C)
Pergunta 13	(E)	(C)	(D)	(E)	(C)	(E)	(A)
Pergunta 14	(A)	(A)	(B)	(D)	(B)	(D)	(B)
IDADE	Não informado	2 anos	2 meses	9 anos	12 anos	10 anos	13 anos

Fonte: Elaborado pelo autor

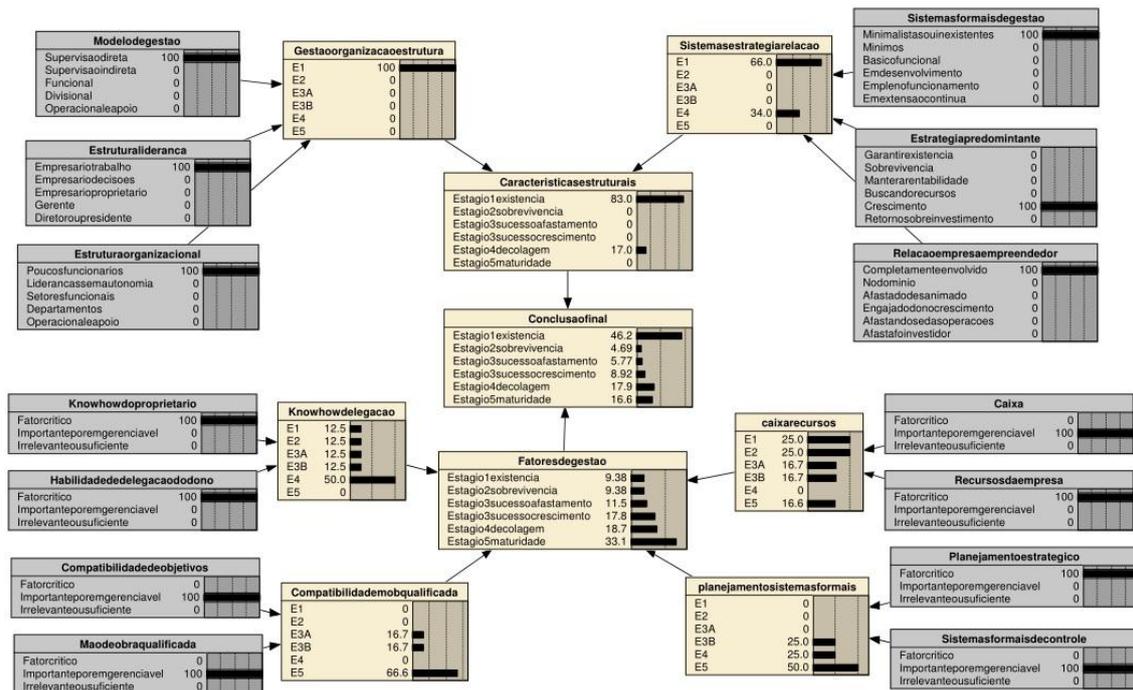
Após obtidas e tabeladas as respostas, pode-se através das relações apresentadas nas Tabelas 8 e 9, transcrever as respostas dadas nos dois softwares utilizados, seguem os resultados obtidos nos softwares para cada empresa analisada.

Figura 44- Resultado Expert SINTA - Empresa 1



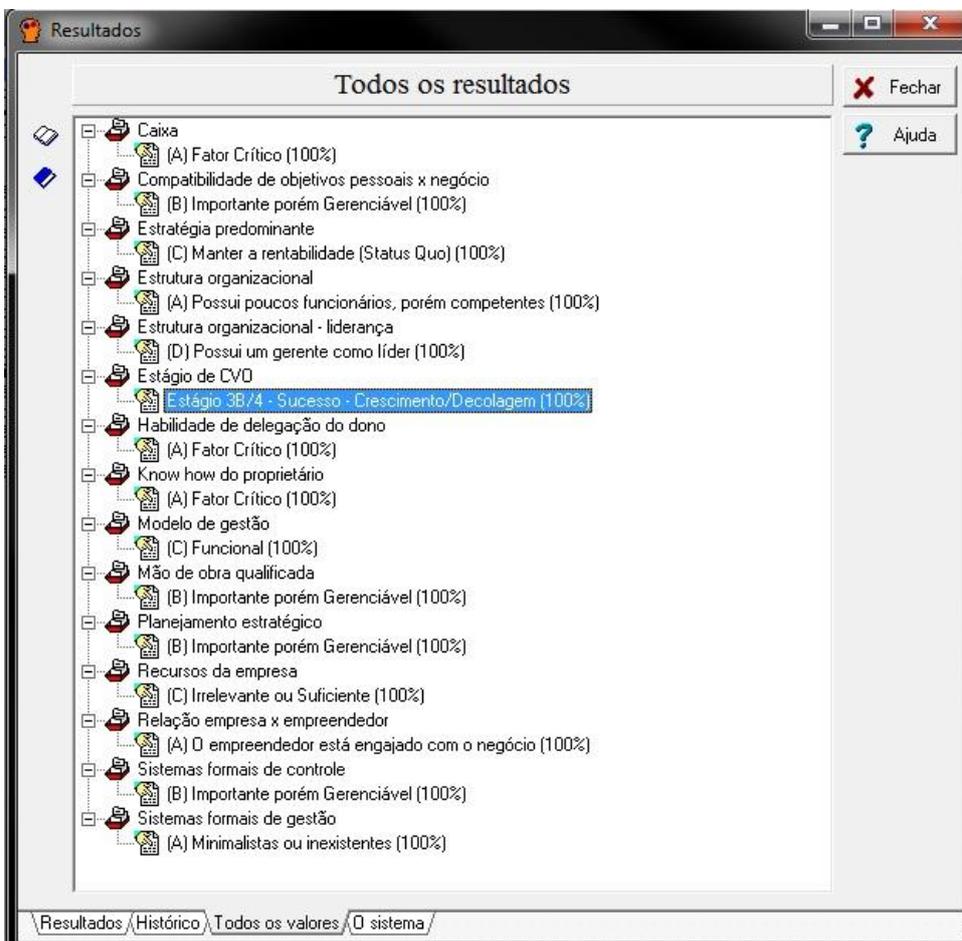
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 45 - Resultado Netica - Empresa 1



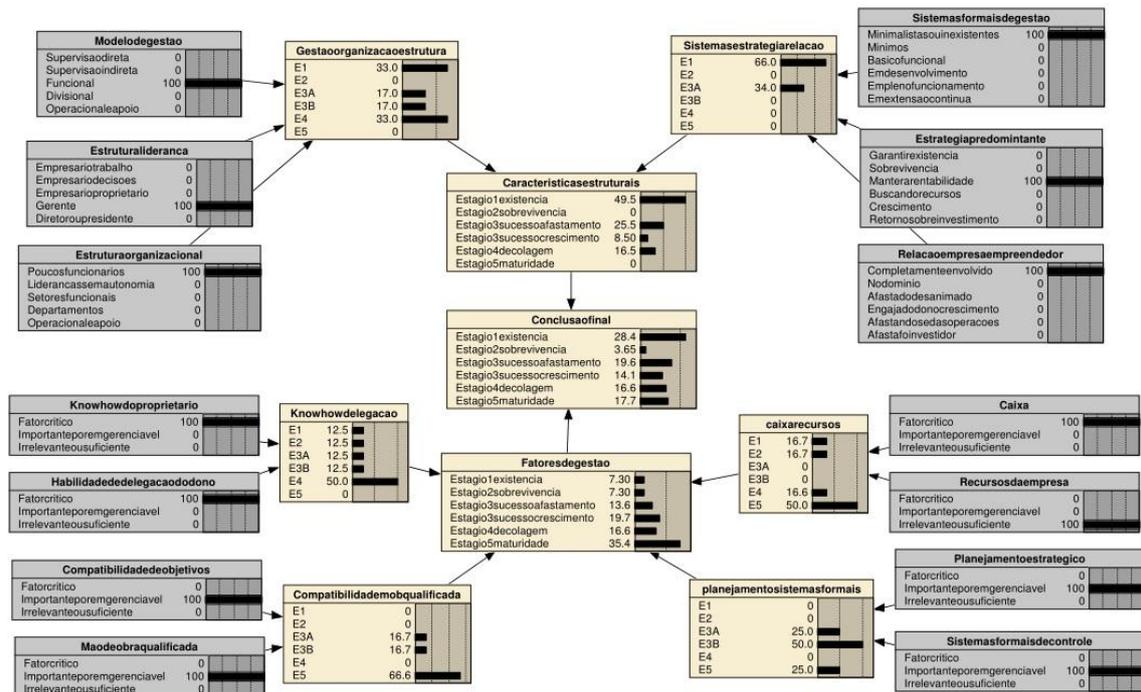
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 46 - Resultado Expert SINTA - Empresa 2



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 47 - Resultado Netica - Empresa 2



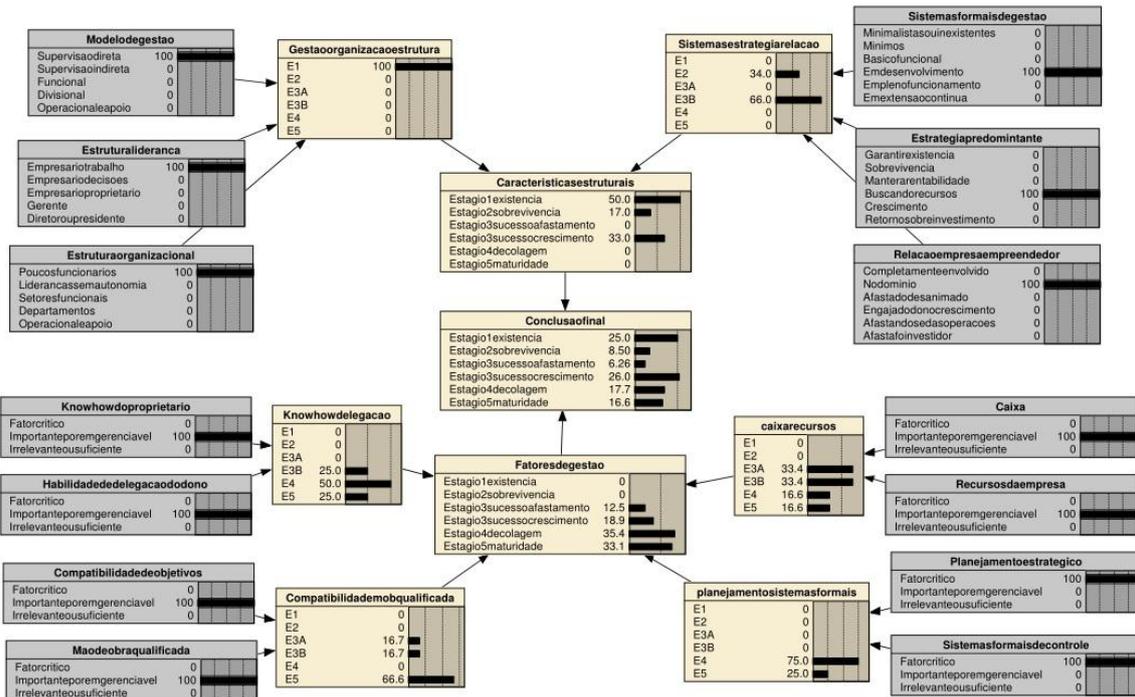
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 48 - Resultado Expert SINTA - Empresa 3



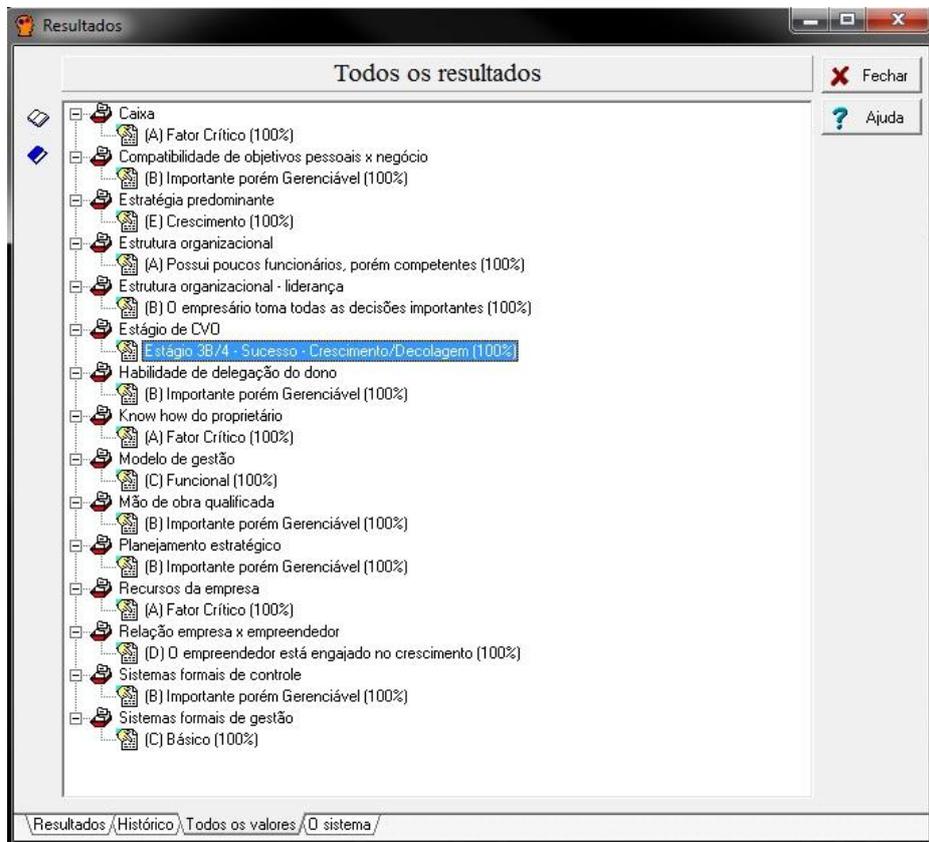
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 49 - Resultado Netica - Empresa 3



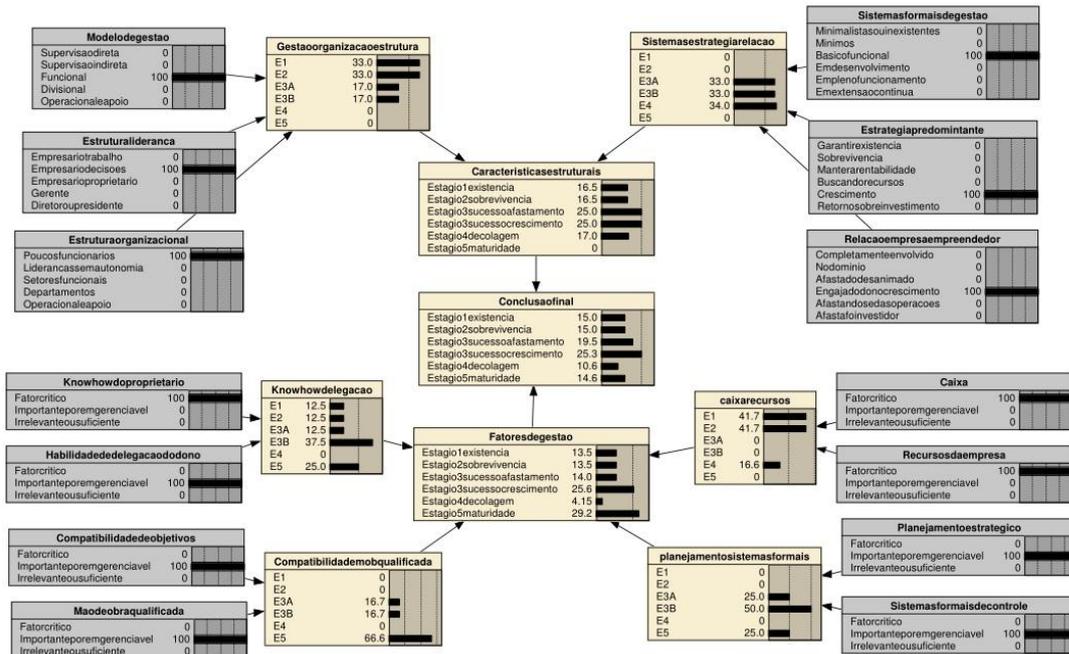
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 50 - Resultado Expert SINTA - Empresa 4



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 51 - Resultado Netica - Empresa 4



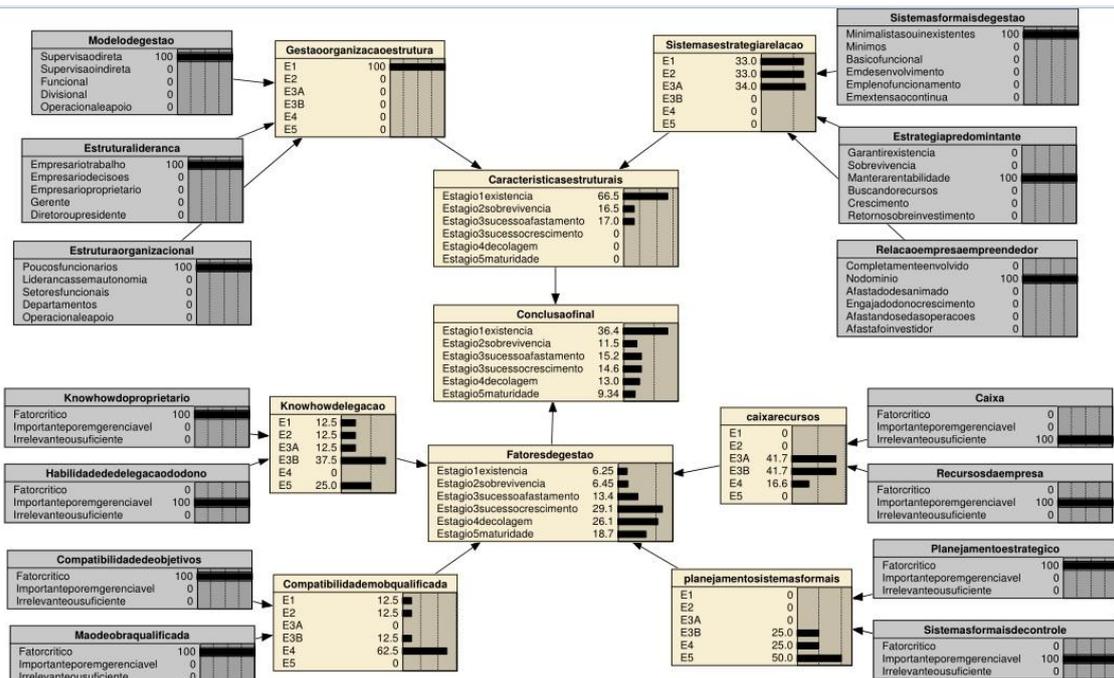
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 52 - Resultado Expert SINTA - Empresa 5



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 53 - Resultado Netica - Empresa 5



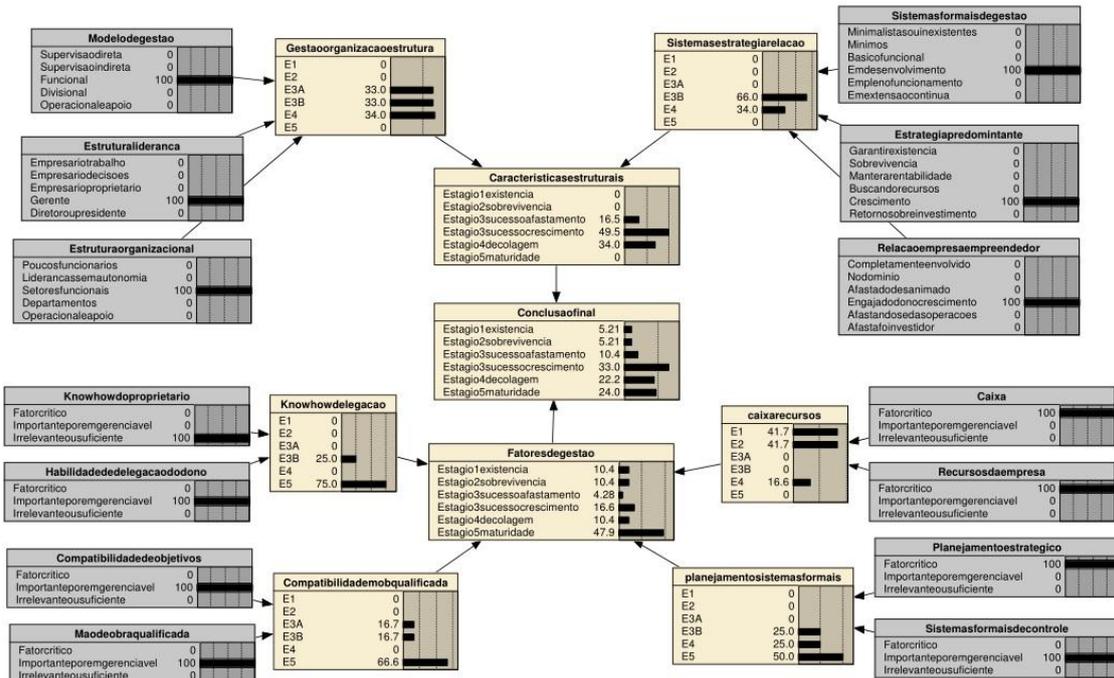
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 54 - Resultado Expert SINTA - Empresa 6



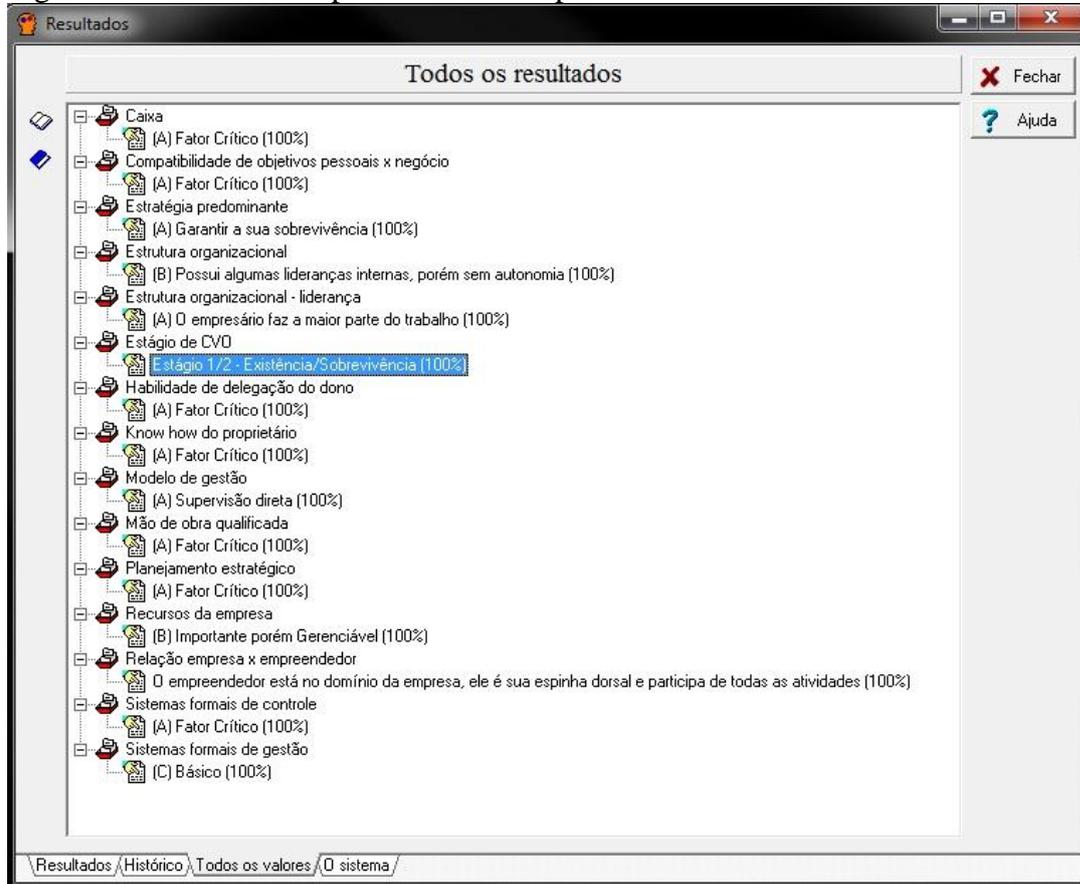
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 55 - Resultado Netica - Empresa 6



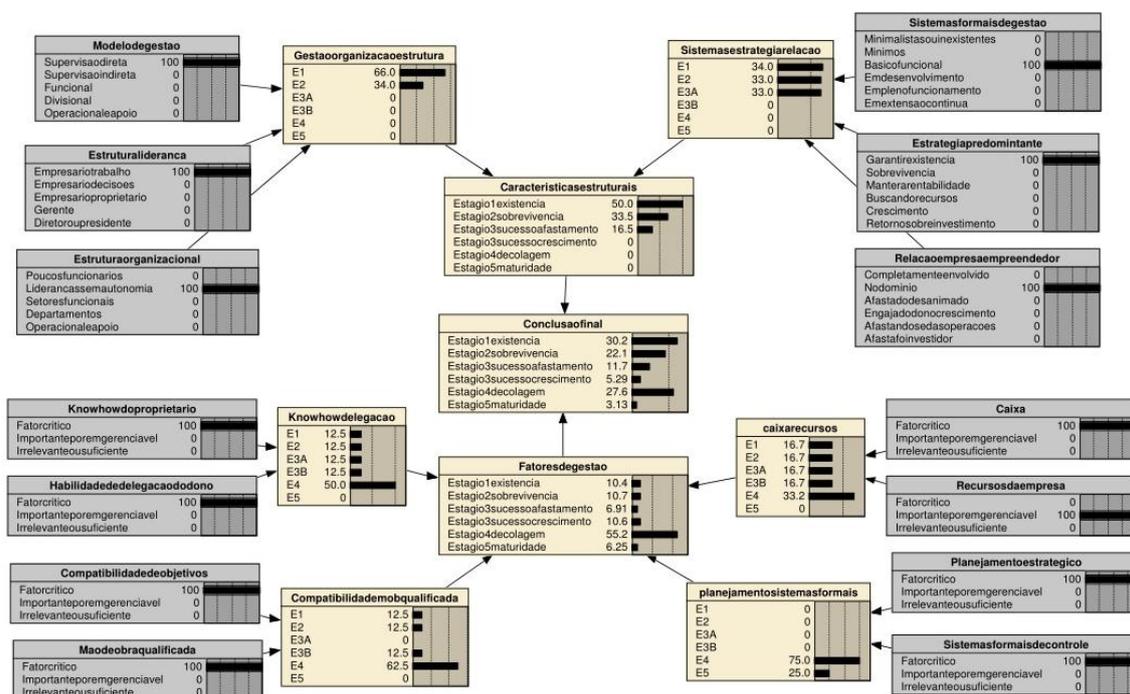
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 56 - Resultado Expert SINTA - Empresa 7



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 57 - Resultado Netica - Empresa 7



Fonte: Elaborado pelo autor

Como pode ser visto nos resultados obtidos, em todas as consultas os sistemas funcionaram, resultando em respostas consistentes. As respostas obtidas pelo Expert SINTA, conforme previsto no capítulo 5.3, foram todas correspondentes aos estados intermediários, sendo assim, ao comparar os resultados entre os dois sistemas, foram considerados os dois estágios predominantes na resposta obtida pelo Netica com os dois estágios obtidos nas respostas do Expert SINTA, sendo um dos estágios compatível, classificou-se os resultados como similares. Segue tabela de análise comparativa dos resultados obtidos (Tabela 11).

Tabela 11 - Tabela de análise comparativa de resultados

EMPRESA	NETICA						SINTA	SIMILARIDADE
	E1	E2	E3A	E3B	E4	E5		
1	46,20%	4,69%	5,77%	8,92%	17,90%	16,60%	1/2	SIM
2	28,40%	3,65%	19,60%	14,10%	16,60%	17,70%	3B/4	NÃO
3	25,00%	8,50%	6,27%	26,00%	17,70%	16,60%	1/2	SIM
4	15,00%	15,00%	19,50%	25,30%	10,60%	14,60%	3B/4	SIM
5	36,40%	11,50%	15,20%	14,60%	13,00%	9,34%	1/2	SIM
6	5,21%	5,21%	10,40%	33,00%	22,20%	24,00%	3B/4	SIM
7	30,20%	22,10%	11,70%	5,29%	27,60%	3,13%	1/2	SIM

Fonte: Elaborado pelo autor

Para o único resultado classificado como não similar, suspeita-se que, pela ordenação das respostas e não preenchimento dos dados requeridos, não foi respondido adequadamente ou foi respondido pela metade, se pudesse ser confirmada esta hipótese, teríamos então em todas as respostas obtidas, respostas coerentes, validando completamente o sistema proposto.

6. CONCLUSÃO

O presente estudo teve como intenção promover uma pesquisa na área da engenharia do conhecimento, compilando os principais temas e levando os conceitos a uma aplicação prática viável. Para tanto, foi realizada uma pesquisa referente ao tema, abordando a criação e armazenamento do conhecimento das organizações, visão e diagnósticos sistêmicos organizacionais, sistemas de apoio à decisões informatizados e suas derivadas nas áreas de inteligência artificial, focando em sistemas especialistas, alinhado aos modelos de evolução organizacional sob a ótica de ciclos de vida organizacionais (CVO), vislumbrando sempre a junção destas duas áreas de conhecimento.

Os resultados obtidos no decorrer desse estudo refletiram os propósitos planejados no início, mostrando que é possível ser construído um sistema especialista, probabilístico e não probabilístico, para fins de diagnóstico de fase de CVO em micro e pequenas empresas, desta maneira, pode-se considerar o objetivo do trabalho alcançado com sucesso.

Além das conclusões gerais, pode-se considerar o trabalho como enriquecedor em todas as áreas de conhecimento envolvidas. Na área de modelos evolucionários sob a ótica de CVO, foram obtidas diversas conclusões e afirmações importantes, podendo citar a própria definição da utilização de um modelo para ser aplicado e também a análise das métricas envolvidas em estudos anteriores e métodos de diagnóstico utilizados. Na área da engenharia do conhecimento, torna-se possível afirmar que os recursos da inteligência artificial, em específico sistemas especialistas, podem lidar com temas muito distintos de maneira prática, aumentando ainda mais a abrangência destas importantes ferramentas, contribuindo assim para a sua disseminação e futuras aplicações.

Por fim, após os modelos de CVO, especialmente o modelo de Churchill e Lewis (1983), serem confirmados como modelos possíveis de ser modelados e aplicados através de ferramentas computacionais, são abertas possibilidades de diversos outros

estudos e ainda aplicações destes conceitos no âmbito profissional, visando de fato fornecer sistemas de análise e diagnóstico de micro e pequenas empresas de maneira simples e autônoma, apesar do estudo não indicar nenhuma aplicação para este fim, teve como fruto uma proposta de incubação encaminhada à Inovates/Tecnovates, para que seja avaliada a viabilidade técnica e econômica em fornecer sistemas especialistas para diagnóstico, utilizando não somente os modelos evolucionários de CVO, mas também modelos teóricos que abordam as empresas nas áreas de ciências contábeis, administração, recursos humanos etc.. Buscando construir e aprimorar uma ferramenta que faça um diagnóstico híbrido das empresas sem que seja necessária a intervenção de especialistas humanos, utilizando uma alta gama de conhecimentos modelados em um sistema especialista próprio para este fim.

Como consideração final, sugere-se que sejam realizados estudos futuros sobre o tema, principalmente abrangendo a aplicação de testes, coleta e análise de resultados da ferramenta proposta, e ainda definição dos usos da mesma, levando em consideração que somente diagnosticar a fase da empresa dentro de um modelo de CVO não basta, é preciso que o resultado esteja alinhado a algum tipo de ferramenta de ação prática para de fato contribuir com o desenvolvimento das empresas analisadas. Por fim, tem-se a convicção de que com o sistema construído a aplicação prática e análise de aplicações futuras é facilitada, assim como novos estudos, aprimoramentos e novas abordagens sobre o tema, dando continuidade ao presente trabalho e contribuindo para toda a comunidade acadêmica com novos conhecimentos e descobertas.

REFERÊNCIAS

ADIZES, Ichack. **Os ciclos de vida das organizações, como e porque as empresas morrem e o que fazem a respeito**. Pioneira Thomson Learnig, 2002. 379 p.

ANDRADE, Aurélio L. *ET. AL. Pensamento sistêmico: Caderno de Campo: O desafio da mudança sustentada nas organizações e na sociedade*. Porto Alegre: Bookman, 2006. 188 p.

BEUREN, Ilse M. RENGEL, Silene. HEIN, Nelson. **Ciclo de vida organizacional pautado no modelo de Lester, Parnell e Carraher (2003) e na lógica fuzzy: Classificação de empresas de um segmento industrial de Santa Catarina**. Revista Adm. São Paulo, v.47, n.2, 2012.

BINDER, Fabio V. **Sistemas de apoio à decisão**. Revisão técnica Belmiro Nascimento. São Paulo: Érica, 1994. 98 p.

BITTENCOURT, Guilherme. **Inteligência Artificial: Ferramentas e teorias**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006. 371 p.

CAO, Yu. **MCELCCh-FDP: Financial distress prediction with classifier ensembles based on firm life cycle and Choquet integral**. *Expert Systems with applications* 39, 2012.

CHURCHILL, Neil C. LEWIS, Virginia L. **The Five Stages of Small Business Growth**. *Harvard Business Review* 83301, 1983.

CLERICUZI, Adriana Z. ALMEIDA, Adiel T. COSTA, Ana Paula C. S. **Aspectos relevantes dos SAD nas organizações: Um estudo exploratório**. Revista Produção, v.16, n.1, 2006.

COAD, Alex. SEGARRA, Agustí. TERUEL, Mercedes. **Like milk or wine: Does firm performance improve with age?**. *Structural Change and Economic Dynamics* 24, 2012.

COSTA, Miguel A. B. **Uma abordagem sobre inteligência artificial e simulação, com uma aplicação na pecuária de corte nacional**. Produção, vol.2, n.1, 1991.

DARWIN, Charles. **A origem das espécies**. Adaptação de Eduardo Fonseca. São Paulo: Hemus, 1982. 471 p.

DE LESSIO, Mark; VYAKARNAM, S. **Growing Your Venture**. *University Of Cambridge, Entrepreneurial Learning*, 2012.

DICKINSON, Victoria. **Cash flow patterns as a proxy for firm life cycle**. *E.H Patterson School of Accountancy. University of Mississippi*, 2010.

DINLERSOZ, Emin M. MAC DONALD, Glenn. *The industry life-cycle of the size distribution of firms*. *Review of economic dynamics* 12, 2009.

DUTRA, Daniela Cristina. LOURENÇO, Luís Cláudio. FRANCO, Martinha. **Treinamento e desenvolvimento empresarial um olhar sob o ciclo de vida organizacional segundo Adizes**. Trabalho de conclusão do curso de Administração. FAPI - Faculdade de Pindamonhangaba, 2010. 52 p.

FACELI, Katti. Et. al. **Inteligência artificial**: Uma abordagem de aprendizagem de máquina. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 394 p.

FERNANDES, Anita M. R. **Inteligência artificial, noções gerais**. Florianópolis: Visual Books, 2003. 159 p.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar Projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GREINER, Larry E. *Evolution and Revolution as Organizations Grow*. *Harvard Business Review* 98308, 1997.

HEIN, Nelson. BEUREN, Ilse Maria. NOVELLO, Aliciane A. **Sistema classificador híbrido do ciclo de vida organizacional**. *Revista de administração da Unimep*, 1679-5350, 2011.

JUNIOR, Antonio B. Lemes. PISA, Beatriz Jackiu. **Administrando micro e pequenas empresas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 223 p.

JUNIOR, Emilio D. B. ENSSLIN, Sandra R. Et. Al. **Um diagnóstico organizacional com base no ciclo de vida das empresas e características dos empreendedores**. *Revista CAP*, v.4, n.4, 2010.

JUNIOR. Hermedes C. **Gestão contábil no ciclo de vida das pequenas empresas**. Dissertação de mestrado em Engenharia da Produção. Florianópolis: UFSC, 2002. 253 p.

KALDASH, Joachim. *Evolutionary modelo f the growth and size of firms*. *Physica A*, 391, 2012.

KINTSCHNER, Fernando Ernesto. FILHO, Ettore Bresciani. **Método de mapeamento e reorganização de processos: Sistemografia**. *Revista Produção Online*, v.5. Florianópolis, Brasil, 2005.

LAVARDA, Carlos Eduardo F. PEREIRA, Alexandre M. **Uso dos sistemas de controles de gestão nas diferentes fases do ciclo de vida organizacional**. *Revista Alcance Eletrônica*, v.19, n.4, 2012.

LESTER, Donald L. PARNEL, John A. *The complete life cycle of a Family business*. *Arkansas State University*, 2000.

LEVIE, Jonathan. LICHTENSTEIN, Benyamin B. *From "Stages" of Business Growth to a Dynamic States Modelo of Entrepreneurial Growth and Change*. WP08-02. *Hunter Centre for Enterpreneurship, University of Strathclyde, Glasgow*, 2008.

LEVIE, Jonathan. LICHTENSTEIN, Benyamin B. *From “Stages” of business growth to a dynamic states model of entrepreneurial growth and change*. Hunter Centre for Entrepreneurship WP08-02. University of Strathclyde, 2008.

LEZANA, Álvaro Guillermo Rojas. GRAPEGGIA, Mariana. **Diagnóstico da fase do ciclo de vida organizacional**. Revista Produção On line, 2005.

LIA (Laboratório de Inteligência Artificial). **Expert SINTA**: Uma ferramenta visual para criação de sistemas especialistas. Ceará: Universidade Federal do Ceará, 1995.

LIPSCHUTZ, Seymour. **Teoria e problemas de probabilidade**. Revisão técnica de Hélio Mignon. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1972. 228 p.

LOESCH, Claudio. **Probabilidade e estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 257 p.

LUGER, George F. **Inteligência Artificial**: Estruturas e estratégias para a solução de problemas complexos; Tradução Paulo Martins 4ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 752 p.

MCMAHON, Richard G.P. *Stage Modelos of SME Growth Reconsidered*. Research Paper 98-5, ISSN 1441-3906. School Of Commerce, Adelaide, 2001.

MENESES, Regilda da Costa Silva. FIRMINO, Paulo Renato Alves. DROGUETT, Enrique López. **Análise da confiabilidade humana via redes bayesianas**. SBPO – Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional: Gramado, 2005.

MINUZZI, Josiane. GRAPEGGIA, Mariana. **Estágios de crescimento da empresa Cacau Show com base no ciclo de vida organizacional**. Revista TECAP, v.2, n.2, 2008.

MORAES, Marcelo B. C. NAGANO, Marcelo S. **Otimização do saldo de caixa com algoritmos genéticos: Um estudo relacionando cruzamento e mutação no modelo de Miller e ORR**. Revista Produção Online, v.11, n.2, 2011.

MORAIS, Erica Daniela. **Ciclo de vida das organizações**: Análise de indústrias da RMBH a partir da abordagem de Greiner. Dissertação de mestrado acadêmico em administração. Belo Horizonte: Faculdade Novos Horizontes, 2011 . 93 p.

NAUMES, Willian. NAUMES, Margaret J. MERENDA, Michael. *A case based analysis of the stages of entrepreneurial growth: A preliminary study*. International journal of case method research & application XIX ISSN 1554-7752. New Hampshire: University of New Hampshire, 2007.

NETO, Rivadávia Correa Drumond de Alvarenga. **Gestão de conhecimento em organizações**: proposta de mapeamento conceitual integrativo. São Paulo: Saraiva, 2008. 234 p.

NORSYS, Software Corp. *Netica: Application for Belief Networks and Influence Diagrams. User's Guide V. 1.05 for Windows*. Vancouver: Norsys Soft. Corporation, 1997.

OLIVEIRA, Jair. FILHO, Edmundo E. **Ciclo de vida organizacional: Alinhamento dos estágios das pequenas empresas em quatro dimensões.** Revista Gestão Industrial, v. 05, n.01, 2009.

OLIVEIRA, Marcos. SILVA, Aline. IDROGO, Aurelia. RIBEIRO, Núbia. **O modelo de ciclo de vida das organizações de Greiner e a norma NBR ISO 9001:2000 – Uma perspectiva de alinhamento.** ENEGEP, 2007.

ROSÁRIO, Claudio Roberto Et. al. **Estudo comparativo entre sistema especialista probabilístico e não probabilístico na gestão de conhecimento: Estudo de caso em uma empresa metalúrgica do ramo de embalagens metálicas.** Belo Horizonte: ENEGEP, 2011.

SAMPIERI, Roberto Hernandez; COLLADO, Carlos Fernandez; LUCIO, Pilar Baptista. **Metodologia de Pesquisa.** São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SANTOS, Antônio Raimundo. **Metodologia Científica: a construção do conhecimento.** 3.ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

SEBRAE. **Ambiente empresarial das micro e pequenas empresas gaúchas.** Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2010. 45 p.

SEBRAE-SP. **10 Anos de monitoramento da sobrevivência e mortalidade de empresas.** São Paulo: SEBRAE, 2008. 120 p.

SENGE, Peter. **A quinta disciplina: Arte e prática da organização que aprende.** tradução: Gabriel Zide Neto e OP traduções. 26ª ed. Rio de Janeiro: BestSeller, 2010. 530 p.

SENTZ, Kari. FERSON, Scott. *Combination of evidence in Dempster-Shafer Theory.* SAND 2002-0835 *Unlimited Release*, 2002.

SHIA, Chau S. COSTA, Ivanir. **Sistema Fuzzy para análise de riscos em projetos de software através dos atributos da norma de qualidade ISSO 25000.** Revista Produção Online, v.14, n.1, 2014.

SHIBA, Marcelo Hiroshi Et. al. **Classificação de imagens de sensoriamento remoto pela aprendizagem por árvore de decisão: uma avaliação de desempenho.** Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 16-21 abril 2005. p. 4319-4326.

SILVA, Luiz Carlos. **Controles de gestão utilizados nas fases do ciclo de vida das indústrias familiares do pólo moveleiro de São Bento do Sul – SC.** Dissertação de pós graduação em Administração. Blumenau: FURB, 2008. 208 p.

SILVOLA, Hanna. *Do organizational life-cycle and venture capital investors affect the managment control systems used by the firm?. Advances in accounting, incorporating advances in international accounting 24*, 2008.

SPIEGEL, Murray; SCHILLER, John; SRINIVASAN, Alu. **Teoria e Problemas de Probabilidade e Estatística 2ª ed.** Porto alegre: Bookman, 2004. 398 p.

TAKEUCHI, Hirotaka. NONAKA, Ikujiro. **Gestão do conhecimento**; tradução: Ana Thorel. Porto Alegre: Bookman, 2008. 320 p.

TERRA, José Claudio C. **Gestão do conhecimento: O grande desafio empresarial: Uma abordagem baseada no aprendizado e na criatividade**. São Paulo: Negócios Editora, 2001. 313 p.

WALPOLE, Ronald E. Et. al. **Probabilidade para engenharia e ciências**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 488 p.

WATSON, Hugh L. SPRANGUE JR, Ralph H. **Sistema de apoio à decisão: Colocando a teoria em prática**. Rio de Janeiro: Campus, 1991. 498 p.

WHITBY, Blay. **Inteligência artificial: Um guia para iniciantes**. Tradução Claudio Blanc. São Paulo: Mandras, 2004. 154 p.

APÊNDICE A:
Variáveis com perguntas – Expert SINTA

Variável: Know How do Proprietário

Pergunta 1: Você considera a influência do *know how* (conhecimento prático) do proprietário sobre negócio:

Valores:

- (A) Fator Crítico
- (B) Importante porém Gerenciável
- (C) Irrelevante ou Suficiente

Variável: Caixa

Pergunta 2: Você considera a gestão do caixa (R\$) da empresa:

Valores:

- (A) Fator Crítico
- (B) Importante porém Gerenciável
- (C) Irrelevante ou Suficiente

Variável: Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio

Pergunta 3: Nas condições atuais, como você considera a compatibilidade entre os objetivos pessoais do empreendedor e da empresa?

Valores:

- (A) Fator Crítico
- (B) Importante porém Gerenciável
- (C) Irrelevante ou Suficiente

Variável: Mão de obra qualificada

Pergunta 4: Você considera a necessidade de mão de obra qualificada na empresa:

Valores:

- (A) Fator Crítico
- (B) Importante porém Gerenciável
- (C) Irrelevante ou Suficiente

Variável: Planejamento estratégico

Pergunta 5: Você considera as atividades de planejamento (Planejamento Estratégico) na empresa:

Valores:

- (A) Fator Crítico
- (B) Importante porém Gerenciável
- (C) Irrelevante ou Suficiente

Variável: Sistemas formais de controle

Pergunta 6: Como você avalia a existência de sistemas formais de controle na empresa?

Valores:

- (A) Fator Crítico
- (B) Importante porém Gerenciável
- (C) Irrelevante ou Suficiente

Variável: Habilidade de delegação do dono

Pergunta 7: Nas condições atuais da empresa, você considera a habilidade de delegação do dono:

Valores:

- (A) Fator Crítico
- (B) Importante porém Gerenciável
- (C) Irrelevante ou Suficiente

Variável: Recursos da empresa

Pergunta 8: Você considera os recursos (infraestrutura) da empresa:

Valores:

- (A) Fator Crítico
- (B) Importante porém Gerenciável
- (C) Irrelevante ou Suficiente

Variável: Modelo de Gestão

Pergunta 9: Na sua opinião, qual é o modelo de gestão predominante da empresa?

Valores:

- (A) Supervisão direta
- (B) Supervisão indireta
- (C) Funcional
- (D) Divisional (Departamentos)
- (E) Estrutura operacional e apoio

Variável: Estrutura organizacional - Liderança

Pergunta 10: Como funciona a liderança formal da empresa?

Valores:

- (A) O empresário faz a maior parte do trabalho
- (B) O empresário toma todas as decisões importantes
- (C) O empresário atua como proprietário do negócio
- (D) Possui um gerente como líder
- (E) Possui um diretor ou presidente como líder

Variável: Estrutura organizacional

Pergunta 11: Como a organização é estruturada (Recursos humanos)?

Valores:

- (A) Possui poucos funcionários, porém competentes
- (B) Possui algumas lideranças internas, porém sem autonomia
- (C) Possui setores funcionais
- (D) Possui departamentos supervisionados
- (E) Possui divisões operacionais e de apoio

Variável: Sistemas formais de gestão

Pergunta 12: Como você define a existência de sistemas formais de gestão?

Valores:

- (A) Minimalistas ou inexistentes
- (B) Mínimos
- (C) Básico
- (D) Em desenvolvimento
- (E) Em funcionamento
- (F) Extensivo

Variável: Estratégia predominante

Pergunta 13: Qual é a estratégia predominantemente adotada pela empresa?

Valores:

- (A) Garantir a sua sobrevivência
- (B) Garantir a existência a médio prazo
- (C) Manter a rentabilidade (Status Quo)
- (D) Buscando recursos para crescer
- (E) Crescimento
- (F) Retorno sobre investimento

Variável: Relação empresa x empreendedor

Pergunta 14: Qual é a relação do empreendedor com a sua empresa?

- (A) O empreendedor está engajado com o negócio

- (B) O empreendedor está no domínio da empresa, ele é sua espinha dorsal e participa de todas as atividades
- (C) O empreendedor está afastado e a empresa por si própria
- (D) O empreendedor está engajado no crescimento
- (E) O empreendedor está se afastando, a empresa possui estrutura própria e está prosperando sem a sua colaboração
- (F) O empreendedor está afastado vê a empresa como investimento

APÊNDICE B:
Regras de produção – Expert SINTA

Regra 1

SE Modelo de gestão = (A) Supervisão direta

E Estrutura organizacional = (A) Possui poucos funcionários, porém competentes

E Estrutura organizacional - liderança = (A) O empresário faz a maior parte do trabalho

E Sistemas formais de gestão = (A) Minimalistas ou inexistentes

E Estratégia predominante = (A) Garantir a sua sobrevivência

E Relação empresa x empreendedor = (A) O empreendedor está engajado com o negócio

E Know how do proprietário = (A) Fator Crítico

E Caixa = (A) Fator Crítico

E Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (A) Fator Crítico

E Mão de obra qualificada = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Planejamento estratégico = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Sistemas formais de controle = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Habilidade de delegação do dono = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Recursos da empresa = (A) Fator Crítico

ENTÃO Estágio de CVO = Estágio 1 - Existência CNF 100%

Regra 2

SE Modelo de gestão = (B) Supervisão indireta

E Estrutura organizacional = (B) Possui algumas lideranças internas, porém sem autonomia

E Estrutura organizacional - liderança = (B) O empresário toma todas as decisões importantes

E Sistemas formais de gestão = (B) Mínimos

E Estratégia predominante = (B) Garantir a existência a médio prazo

E Relação empresa x empreendedor = O empreendedor está no domínio da empresa, ele é sua espinha dorsal e participa de todas as atividades

E Know how do proprietário = (A) Fator Crítico

E Caixa = (A) Fator Crítico

E Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (A) Fator Crítico

E Mão de obra qualificada = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Planejamento estratégico = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Sistemas formais de controle = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Habilidade de delegação do dono = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Recursos da empresa = (A) Fator Crítico

ENTÃO Estágio de CVO = Estágio 2 - Sobrevivência CNF 100%

Regra 3

SE Modelo de gestão = (C) Funcional

E Estrutura organizacional = (C) Possui setores funcionais

E Estrutura organizacional - liderança = (C) O empresário atua como proprietário do negócio

E Sistemas formais de gestão = (C) Básico

E Estratégia predominante = (C) Manter a rentabilidade (Status Quo)

E Relação empresa x empreendedor = (C) O empreendedor está afastado e a empresa por si própria

E Know how do proprietário = (A) Fator Crítico

E Caixa = (B) Importante porém Gerenciável

OU Caixa = (C) Irrelevante ou Suficiente

- E Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (C) Irrelevante ou Suficiente
- E Mão de obra qualificada = (B) Importante porém Gerenciável
- E Planejamento estratégico = (B) Importante porém Gerenciável
- E Sistemas formais de controle = (C) Irrelevante ou Suficiente
- E Habilidade de delegação do dono = (C) Irrelevante ou Suficiente
- E Recursos da empresa = (B) Importante porém Gerenciável
- ENTÃO Estágio de CVO = Estágio 3 - Sucesso - Afastamento CNF 100%

Regra 4

- SE Modelo de gestão = (C) Funcional
- E Estrutura organizacional = (C) Possui setores funcionais
- E Estrutura organizacional - liderança = (C) O empresário atua como proprietário do negócio
- E Sistemas formais de gestão = (D) Em desenvolvimento
- E Estratégia predominante = (D) Buscando recursos para crescer
- E Relação empresa x empreendedor = (D) O empreendedor está engajado no crescimento

- E Know how do proprietário = (A) Fator Crítico
- E Caixa = (B) Importante porém Gerenciável
- OU Caixa = (C) Irrelevante ou Suficiente
- E Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (A) Fator Crítico
- E Mão de obra qualificada = (B) Importante porém Gerenciável
- E Planejamento estratégico = (B) Importante porém Gerenciável
- E Sistemas formais de controle = (B) Importante porém Gerenciável
- E Habilidade de delegação do dono = (B) Importante porém Gerenciável
- E Recursos da empresa = (B) Importante porém Gerenciável
- ENTÃO Estágio de CVO = Estágio 3 - Sucesso - Crescimento CNF 100%

Regra 5

- SE Modelo de gestão = (D) Divisional (Departamentos)
- E Estrutura organizacional = (D) Possui departamentos supervisionados
- E Estrutura organizacional - liderança = (D) Possui um gerente como líder
- E Sistemas formais de gestão = (E) Em funcionamento
- E Estratégia predominante = (E) Crescimento
- E Relação empresa x empreendedor = O empreendedor está se afastando, a empresa possui estrutura própria e está prosperando sem a sua colaboração
- E Know how do proprietário = (B) Importante porém Gerenciável
- E Caixa = (A) Fator Crítico
- E Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (A) Fator Crítico
- E Mão de obra qualificada = (A) Fator Crítico
- E Planejamento estratégico = (A) Fator Crítico
- E Sistemas formais de controle = (A) Fator Crítico
- E Habilidade de delegação do dono = (A) Fator Crítico
- E Recursos da empresa = (B) Importante porém Gerenciável
- ENTÃO Estágio de CVO = Estágio 4 - Decolagem CNF 100%

Regra 6

- SE Modelo de gestão = (E) Estrutura operacional e apoio
- E Estrutura organizacional = (E) Possui divisões operacionais e de apoio
- E Estrutura organizacional - liderança = (E) Possui um diretor ou presidente como líder
- E Sistemas formais de gestão = (F) Extensivo

- E Estratégia predominante = (F) Retorno sobre investimento
- E Relação empresa x empreendedor = (F) O empreendedor está afastado vê a empresa como investimento
- E Know how do proprietário = (C) Irrelevante ou Suficiente
- E Caixa = (B) Importante porém Gerenciável
- E Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (B) Importante porém Gerenciável
- E Mão de obra qualificada = (B) Importante porém Gerenciável
- E Planejamento estratégico = (A) Fator Crítico
- E Sistemas formais de controle = (B) Importante porém Gerenciável
- E Habilidade de delegação do dono = (B) Importante porém Gerenciável
- E Recursos da empresa = (C) Irrelevante ou Suficiente
- ENTÃO Estágio de CVO = Estágio 5 - Maturidade CNF 100%

Regra 7

- SE Modelo de gestão = (A) Supervisão direta
- OU Modelo de gestão = (B) Supervisão indireta
- E Estrutura organizacional = (A) Possui poucos funcionários, porém competentes
- OU Estrutura organizacional = (B) Possui algumas lideranças internas, porém sem autonomia
- E Estrutura organizacional - liderança = (A) O empresário faz a maior parte do trabalho
- OU Estrutura organizacional - liderança = (B) O empresário toma todas as decisões importantes
- E Sistemas formais de gestão = (A) Minimalistas ou inexistentes
- OU Sistemas formais de gestão = (B) Mínimos
- E Estratégia predominante = (A) Garantir a sua sobrevivência
- OU Estratégia predominante = (B) Garantir a existência a médio prazo
- E Relação empresa x empreendedor = (A) O empreendedor está engajado com o negócio
- OU Relação empresa x empreendedor = O empreendedor está no domínio da empresa, ele é sua espinha dorsal e participa de todas as atividades
- E Know how do proprietário = (A) Fator Crítico
- E Caixa = (A) Fator Crítico
- E Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (A) Fator Crítico
- E Mão de obra qualificada = (C) Irrelevante ou Suficiente
- E Planejamento estratégico = (C) Irrelevante ou Suficiente
- E Sistemas formais de controle = (C) Irrelevante ou Suficiente
- E Habilidade de delegação do dono = (C) Irrelevante ou Suficiente
- E Recursos da empresa = (A) Fator Crítico
- ENTÃO Estágio de CVO = Estágio 1/2 - Existência/Sobrevivência CNF 100%

Regra 8

- SE Modelo de gestão = (B) Supervisão indireta
- OU Modelo de gestão = (C) Funcional
- E Estrutura organizacional = (B) Possui algumas lideranças internas, porém sem autonomia
- OU Estrutura organizacional = (C) Possui setores funcionais
- E Estrutura organizacional - liderança = (B) O empresário toma todas as decisões importantes

OU Estrutura organizacional - liderança = (C) O empresário atua como proprietário do negócio

E Sistemas formais de gestão = (B) Mínimos

OU Sistemas formais de gestão = (C) Básico

E Estratégia predominante = (B) Garantir a existência a médio prazo

OU Estratégia predominante = (C) Manter a rentabilidade (Status Quo)

E Relação empresa x empreendedor = O empreendedor está no domínio da empresa, ele é sua espinha dorsal e participa de todas as atividades

OU Relação empresa x empreendedor = (C) O empreendedor está afastado e a empresa por si própria

E Know how do proprietário = (A) Fator Crítico

E Caixa = (A) Fator Crítico

OU Caixa = (B) Importante porém Gerenciável

OU Caixa = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (A) Fator Crítico

E Mão de obra qualificada = (C) Irrelevante ou Suficiente

OU Mão de obra qualificada = (B) Importante porém Gerenciável

E Planejamento estratégico = (C) Irrelevante ou Suficiente

OU Planejamento estratégico = (B) Importante porém Gerenciável

E Sistemas formais de controle = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Habilidade de delegação do dono = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Recursos da empresa = (A) Fator Crítico

OU Recursos da empresa = (B) Importante porém Gerenciável

ENTÃO Estágio de CVO = Estágio 2/3A - Sobrevivência /Sucesso - Afastamento CNF 100%

Regra 9

SE Modelo de gestão = (C) Funcional

E Estrutura organizacional = (C) Possui setores funcionais

E Estrutura organizacional - liderança = (C) O empresário atua como proprietário do negócio

E Sistemas formais de gestão = (C) Básico

OU Sistemas formais de gestão = (D) Em desenvolvimento

E Estratégia predominante = (C) Manter a rentabilidade (Status Quo)

OU Estratégia predominante = (D) Buscando recursos para crescer

E Relação empresa x empreendedor = (C) O empreendedor está afastado e a empresa por si própria

OU Relação empresa x empreendedor = (D) O empreendedor está engajado no crescimento

E Know how do proprietário = (A) Fator Crítico

E Caixa = (B) Importante porém Gerenciável

OU Caixa = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (C) Irrelevante ou Suficiente

OU Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (A) Fator Crítico

E Mão de obra qualificada = (B) Importante porém Gerenciável

E Planejamento estratégico = (B) Importante porém Gerenciável

E Sistemas formais de controle = (C) Irrelevante ou Suficiente

OU Sistemas formais de controle = (B) Importante porém Gerenciável

E Habilidade de delegação do dono = (C) Irrelevante ou Suficiente

OU Habilidade de delegação do dono = (B) Importante porém Gerenciável

E Recursos da empresa = (B) Importante porém Gerenciável
 ENTÃO Estágio de CVO = Estágio 3A/3B - Sucesso - Afastamento/Sucesso - Crescimento CNF 100%

Regra 10

SE Modelo de gestão = (C) Funcional
 OU Modelo de gestão = (D) Divisional (Departamentos)
 E Estrutura organizacional = (C) Possui setores funcionais
 OU Estrutura organizacional = (D) Possui departamentos supervisionados
 E Estrutura organizacional - liderança = (C) O empresário atua como proprietário do negócio
 OU Estrutura organizacional - liderança = (D) Possui um gerente como líder
 E Sistemas formais de gestão = (D) Em desenvolvimento
 OU Sistemas formais de gestão = (E) Em funcionamento
 E Estratégia predominante = (D) Buscando recursos para crescer
 OU Estratégia predominante = (E) Crescimento
 E Relação empresa x empreendedor = (D) O empreendedor está engajado no crescimento
 OU Relação empresa x empreendedor = O empreendedor está se afastando, a empresa possui estrutura própria e está prosperando sem a sua colaboração
 E Know how do proprietário = (A) Fator Crítico
 OU Know how do proprietário = (B) Importante porém Gerenciável
 E Caixa = (B) Importante porém Gerenciável
 OU Caixa = (C) Irrelevante ou Suficiente
 OU Caixa = (A) Fator Crítico
 E Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (A) Fator Crítico
 E Mão de obra qualificada = (B) Importante porém Gerenciável
 OU Mão de obra qualificada = (A) Fator Crítico
 E Planejamento estratégico = (B) Importante porém Gerenciável
 OU Planejamento estratégico = (A) Fator Crítico
 E Sistemas formais de controle = (B) Importante porém Gerenciável
 OU Sistemas formais de controle = (A) Fator Crítico
 E Habilidade de delegação do dono = (B) Importante porém Gerenciável
 OU Habilidade de delegação do dono = (A) Fator Crítico
 E Recursos da empresa = (B) Importante porém Gerenciável
 ENTÃO Estágio de CVO = Estágio 3B/4 - Sucesso - Crescimento/Decolagem CNF 100%

Regra 11

SE Modelo de gestão = (D) Divisional (Departamentos)
 OU Modelo de gestão = (E) Estrutura operacional e apoio
 E Estrutura organizacional = (D) Possui departamentos supervisionados
 OU Estrutura organizacional = (E) Possui divisões operacionais e de apoio
 E Estrutura organizacional - liderança = (D) Possui um gerente como líder
 OU Estrutura organizacional - liderança = (E) Possui um diretor ou presidente como líder
 E Sistemas formais de gestão = (E) Em funcionamento
 OU Sistemas formais de gestão = (F) Extensivo
 E Estratégia predominante = (E) Crescimento
 OU Estratégia predominante = (F) Retorno sobre investimento

E Relação empresa x empreendedor = O empreendedor está se afastando, a empresa possui estrutura própria e está prosperando sem a sua colaboração

OU Relação empresa x empreendedor = (F) O empreendedor está afastado vê a empresa como investimento

E Know how do proprietário = (B) Importante porém Gerenciável

OU Know how do proprietário = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Caixa = (A) Fator Crítico

OU Caixa = (B) Importante porém Gerenciável

E Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (A) Fator Crítico

OU Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (B) Importante porém Gerenciável

E Mão de obra qualificada = (A) Fator Crítico

OU Mão de obra qualificada = (B) Importante porém Gerenciável

E Planejamento estratégico = (A) Fator Crítico

E Sistemas formais de controle = (A) Fator Crítico

OU Sistemas formais de controle = (B) Importante porém Gerenciável

E Habilidade de delegação do dono = (A) Fator Crítico

OU Habilidade de delegação do dono = (B) Importante porém Gerenciável

E Recursos da empresa = (B) Importante porém Gerenciável

ENTÃO Estágio de CVO = Estágio 4/5 - Intermediário CNF 100%

Regra 12

SE Modelo de gestão = (A) Supervisão direta

OU Modelo de gestão = (C) Funcional

E Estrutura organizacional = (A) Possui poucos funcionários, porém competentes

OU Estrutura organizacional = (C) Possui setores funcionais

E Estrutura organizacional - liderança = (A) O empresário faz a maior parte do trabalho

OU Estrutura organizacional - liderança = (C) O empresário atua como proprietário do negócio

E Sistemas formais de gestão = (A) Minimalistas ou inexistentes

OU Sistemas formais de gestão = (C) Básico

E Estratégia predominante = (A) Garantir a sua sobrevivência

OU Estratégia predominante = (C) Manter a rentabilidade (Status Quo)

E Relação empresa x empreendedor = (A) O empreendedor está engajado com o negócio

OU Relação empresa x empreendedor = (C) O empreendedor está afastado e a empresa por si própria

E Know how do proprietário = (A) Fator Crítico

E Caixa = (A) Fator Crítico

OU Caixa = (B) Importante porém Gerenciável

OU Caixa = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (A) Fator Crítico

OU Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Mão de obra qualificada = (C) Irrelevante ou Suficiente

OU Mão de obra qualificada = (B) Importante porém Gerenciável

E Planejamento estratégico = (C) Irrelevante ou Suficiente

OU Planejamento estratégico = (B) Importante porém Gerenciável

E Sistemas formais de controle = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Habilidade de delegação do dono = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Recursos da empresa = (A) Fator Crítico
 OU Recursos da empresa = (B) Importante porém Gerenciável
 ENTÃO Estágio de CVO = Estágio 1/3A - Intermediário CNF 100%

Regra 13

SE Modelo de gestão = (B) Supervisão indireta
 OU Modelo de gestão = (C) Funcional
 E Estrutura organizacional = (B) Possui algumas lideranças internas, porém sem autonomia
 OU Estrutura organizacional = (C) Possui setores funcionais
 E Estrutura organizacional - liderança = (B) O empresário toma todas as decisões importantes
 OU Estrutura organizacional - liderança = (C) O empresário atua como proprietário do negócio
 E Sistemas formais de gestão = (B) Mínimos
 OU Sistemas formais de gestão = (D) Em desenvolvimento
 E Estratégia predominante = (B) Garantir a existência a médio prazo
 OU Estratégia predominante = (D) Buscando recursos para crescer
 E Relação empresa x empreendedor = O empreendedor está no domínio da empresa, ele é sua espinha dorsal e participa de todas as atividades
 OU Relação empresa x empreendedor = (D) O empreendedor está engajado no crescimento

E Know how do proprietário = (A) Fator Crítico
 E Caixa = (A) Fator Crítico
 OU Caixa = (B) Importante porém Gerenciável
 OU Caixa = (C) Irrelevante ou Suficiente
 E Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (A) Fator Crítico
 E Mão de obra qualificada = (C) Irrelevante ou Suficiente
 OU Mão de obra qualificada = (B) Importante porém Gerenciável
 E Planejamento estratégico = (C) Irrelevante ou Suficiente
 OU Planejamento estratégico = (B) Importante porém Gerenciável
 E Sistemas formais de controle = (C) Irrelevante ou Suficiente
 OU Sistemas formais de controle = (B) Importante porém Gerenciável
 E Habilidade de delegação do dono = (C) Irrelevante ou Suficiente
 OU Habilidade de delegação do dono = (B) Importante porém Gerenciável
 E Recursos da empresa = (A) Fator Crítico
 OU Recursos da empresa = (B) Importante porém Gerenciável
 ENTÃO Estágio de CVO = Estágio 2/3B - Intermediário CNF 100%

Regra 14

SE Modelo de gestão = (C) Funcional
 OU Modelo de gestão = (D) Divisional (Departamentos)
 E Estrutura organizacional = (C) Possui setores funcionais
 OU Estrutura organizacional = (D) Possui departamentos supervisionados
 E Estrutura organizacional - liderança = (C) O empresário atua como proprietário do negócio
 OU Estrutura organizacional - liderança = (D) Possui um gerente como líder
 E Sistemas formais de gestão = (C) Básico
 OU Sistemas formais de gestão = (E) Em funcionamento
 E Estratégia predominante = (C) Manter a rentabilidade (Status Quo)
 OU Estratégia predominante = (E) Crescimento

E Relação empresa x empreendedor = (C) O empreendedor está afastado e a empresa por si própria

OU Relação empresa x empreendedor = O empreendedor está se afastando, a empresa possui estrutura própria e está prosperando sem a sua colaboração

E Know how do proprietário = (A) Fator Crítico

OU Habilidade de delegação do dono = (B) Importante porém Gerenciável

E Caixa = (B) Importante porém Gerenciável

OU Caixa = (C) Irrelevante ou Suficiente

OU Caixa = (A) Fator Crítico

E Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (C) Irrelevante ou Suficiente

OU Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (A) Fator Crítico

E Mão de obra qualificada = (B) Importante porém Gerenciável

OU Mão de obra qualificada = (A) Fator Crítico

E Planejamento estratégico = (B) Importante porém Gerenciável

OU Planejamento estratégico = (A) Fator Crítico

E Sistemas formais de controle = (C) Irrelevante ou Suficiente

OU Sistemas formais de controle = (A) Fator Crítico

E Habilidade de delegação do dono = (C) Irrelevante ou Suficiente

OU Habilidade de delegação do dono = (A) Fator Crítico

E Recursos da empresa = (B) Importante porém Gerenciável

ENTÃO Estágio de CVO = Estágio 3A/4 - Intermediário CNF 100%

Regra 15

SE Modelo de gestão = (C) Funcional

OU Modelo de gestão = (E) Estrutura operacional e apoio

E Estrutura organizacional = (C) Possui setores funcionais

OU Estrutura organizacional = (E) Possui divisões operacionais e de apoio

E Estrutura organizacional - liderança = (C) O empresário atua como proprietário do negócio

OU Estrutura organizacional - liderança = (E) Possui um diretor ou presidente como líder

E Sistemas formais de gestão = (D) Em desenvolvimento

OU Sistemas formais de gestão = (F) Extensivo

E Estratégia predominante = (D) Buscando recursos para crescer

OU Estratégia predominante = (F) Retorno sobre investimento

E Relação empresa x empreendedor = (D) O empreendedor está engajado no crescimento

OU Relação empresa x empreendedor = (F) O empreendedor está afastado vê a empresa como investimento

E Know how do proprietário = (A) Fator Crítico

OU Know how do proprietário = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Caixa = (B) Importante porém Gerenciável

OU Caixa = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (A) Fator Crítico

OU Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (B) Importante porém Gerenciável

E Mão de obra qualificada = (B) Importante porém Gerenciável

E Planejamento estratégico = (B) Importante porém Gerenciável

OU Planejamento estratégico = (A) Fator Crítico

E Sistemas formais de controle = (B) Importante porém Gerenciável

E Habilidade de delegação do dono = (B) Importante porém Gerenciável

E Recursos da empresa = (B) Importante porém Gerenciável

OU Recursos da empresa = (C) Irrelevante ou Suficiente

ENTÃO Estágio de CVO = Estágio 3B/5 - Intermediário CNF 100%

Regra 16

SE Modelo de gestão = (A) Supervisão direta

OU Modelo de gestão = (C) Funcional

E Estrutura organizacional = (A) Possui poucos funcionários, porém competentes

OU Estrutura organizacional = (C) Possui setores funcionais

E Estrutura organizacional - liderança = (A) O empresário faz a maior parte do trabalho

OU Estrutura organizacional - liderança = (C) O empresário atua como proprietário do negócio

E Sistemas formais de gestão = (A) Minimalistas ou inexistentes

OU Sistemas formais de gestão = (D) Em desenvolvimento

E Estratégia predominante = (A) Garantir a sua sobrevivência

OU Estratégia predominante = (D) Buscando recursos para crescer

E Relação empresa x empreendedor = (A) O empreendedor está engajado com o negócio

OU Relação empresa x empreendedor = (D) O empreendedor está engajado no crescimento

E Know how do proprietário = (A) Fator Crítico

E Caixa = (A) Fator Crítico

OU Caixa = (B) Importante porém Gerenciável

OU Caixa = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (A) Fator Crítico

E Mão de obra qualificada = (C) Irrelevante ou Suficiente

OU Mão de obra qualificada = (B) Importante porém Gerenciável

E Planejamento estratégico = (C) Irrelevante ou Suficiente

OU Planejamento estratégico = (B) Importante porém Gerenciável

E Sistemas formais de controle = (C) Irrelevante ou Suficiente

OU Sistemas formais de controle = (B) Importante porém Gerenciável

E Habilidade de delegação do dono = (C) Irrelevante ou Suficiente

OU Habilidade de delegação do dono = (B) Importante porém Gerenciável

E Recursos da empresa = (A) Fator Crítico

OU Recursos da empresa = (B) Importante porém Gerenciável

ENTÃO Estágio de CVO = Estágio 1/3B - Intermediário CNF 100%

Regra 17

SE Modelo de gestão = (B) Supervisão indireta

OU Modelo de gestão = (D) Divisional (Departamentos)

E Estrutura organizacional = (B) Possui algumas lideranças internas, porém sem autonomia

OU Estrutura organizacional = (D) Possui departamentos supervisionados

E Estrutura organizacional - liderança = (B) O empresário toma todas as decisões importantes

OU Estrutura organizacional - liderança = (D) Possui um gerente como líder

E Sistemas formais de gestão = (B) Mínimos

OU Sistemas formais de gestão = (E) Em funcionamento

E Estratégia predominante = (B) Garantir a existência a médio prazo

OU Estratégia predominante = (E) Crescimento

E Relação empresa x empreendedor = O empreendedor está no domínio da empresa, ele é sua espinha dorsal e participa de todas as atividades

OU Relação empresa x empreendedor = O empreendedor está se afastando, a empresa possui estrutura própria e está prosperando sem a sua colaboração

E Know how do proprietário = (A) Fator Crítico

OU Know how do proprietário = (B) Importante porém Gerenciável

E Caixa = (A) Fator Crítico

E Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (A) Fator Crítico

E Mão de obra qualificada = (C) Irrelevante ou Suficiente

OU Mão de obra qualificada = (A) Fator Crítico

E Planejamento estratégico = (C) Irrelevante ou Suficiente

OU Planejamento estratégico = (A) Fator Crítico

E Sistemas formais de controle = (C) Irrelevante ou Suficiente

OU Sistemas formais de controle = (A) Fator Crítico

E Habilidade de delegação do dono = (C) Irrelevante ou Suficiente

OU Habilidade de delegação do dono = (A) Fator Crítico

E Recursos da empresa = (A) Fator Crítico

OU Recursos da empresa = (B) Importante porém Gerenciável

ENTÃO Estágio de CVO = Estágio 2/4 - Intermediário CNF 100%

Regra 18

SE Modelo de gestão = (C) Funcional

OU Modelo de gestão = (E) Estrutura operacional e apoio

E Estrutura organizacional = (C) Possui setores funcionais

OU Estrutura organizacional = (E) Possui divisões operacionais e de apoio

E Estrutura organizacional - liderança = (C) O empresário atua como proprietário do negócio

OU Estrutura organizacional - liderança = (E) Possui um diretor ou presidente como líder

E Sistemas formais de gestão = (C) Básico

OU Sistemas formais de gestão = (F) Extensivo

E Estratégia predominante = (C) Manter a rentabilidade (Status Quo)

OU Estratégia predominante = (F) Retorno sobre investimento

E Relação empresa x empreendedor = (C) O empreendedor está afastado e a empresa por si própria

OU Relação empresa x empreendedor = (F) O empreendedor está afastado vê a empresa como investimento

E Know how do proprietário = (A) Fator Crítico

OU Know how do proprietário = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Caixa = (B) Importante porém Gerenciável

OU Caixa = (C) Irrelevante ou Suficiente

E Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (C) Irrelevante ou Suficiente

OU Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (B) Importante porém Gerenciável

E Mão de obra qualificada = (B) Importante porém Gerenciável

E Planejamento estratégico = (B) Importante porém Gerenciável

OU Planejamento estratégico = (A) Fator Crítico

E Sistemas formais de controle = (C) Irrelevante ou Suficiente

OU Sistemas formais de controle = (B) Importante porém Gerenciável

E Habilidade de delegação do dono = (C) Irrelevante ou Suficiente
 OU Habilidade de delegação do dono = (B) Importante porém Gerenciável
 E Recursos da empresa = (B) Importante porém Gerenciável
 OU Recursos da empresa = (C) Irrelevante ou Suficiente
 ENTÃO Estágio de CVO = Estágio 3A/5 - Intermediário CNF 100%

Regra 19

SE Modelo de gestão = (A) Supervisão direta
 OU Modelo de gestão = (D) Divisional (Departamentos)
 E Estrutura organizacional = (A) Possui poucos funcionários, porém competentes
 OU Estrutura organizacional = (D) Possui departamentos supervisionados
 E Estrutura organizacional - liderança = (A) O empresário faz a maior parte do trabalho
 OU Estrutura organizacional - liderança = (D) Possui um gerente como líder
 E Sistemas formais de gestão = (A) Minimalistas ou inexistentes
 OU Sistemas formais de gestão = (E) Em funcionamento
 E Estratégia predominante = (A) Garantir a sua sobrevivência
 OU Estratégia predominante = (E) Crescimento
 E Relação empresa x empreendedor = (A) O empreendedor está engajado com o negócio
 OU Relação empresa x empreendedor = O empreendedor está se afastando, a empresa possui estrutura própria e está prosperando sem a sua colaboração
 E Know how do proprietário = (A) Fator Crítico
 OU Know how do proprietário = (B) Importante porém Gerenciável
 E Caixa = (A) Fator Crítico
 E Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (A) Fator Crítico
 E Mão de obra qualificada = (C) Irrelevante ou Suficiente
 OU Mão de obra qualificada = (A) Fator Crítico
 E Planejamento estratégico = (C) Irrelevante ou Suficiente
 OU Planejamento estratégico = (A) Fator Crítico
 E Sistemas formais de controle = (C) Irrelevante ou Suficiente
 OU Sistemas formais de controle = (A) Fator Crítico
 E Habilidade de delegação do dono = (C) Irrelevante ou Suficiente
 OU Habilidade de delegação do dono = (A) Fator Crítico
 E Recursos da empresa = (A) Fator Crítico
 OU Recursos da empresa = (B) Importante porém Gerenciável
 ENTÃO Estágio de CVO = Estágio 1/4 - Intermediário CNF 100%

Regra 20

SE Modelo de gestão = (B) Supervisão indireta
 OU Modelo de gestão = (E) Estrutura operacional e apoio
 E Estrutura organizacional = (B) Possui algumas lideranças internas, porém sem autonomia
 OU Estrutura organizacional = (E) Possui divisões operacionais e de apoio
 E Estrutura organizacional - liderança = (B) O empresário toma todas as decisões importantes
 OU Estrutura organizacional - liderança = (E) Possui um diretor ou presidente como líder
 E Sistemas formais de gestão = (B) Mínimos
 OU Sistemas formais de gestão = (F) Extensivo
 E Estratégia predominante = (B) Garantir a existência a médio prazo

- OU Estratégia predominante = (F) Retorno sobre investimento
- E Relação empresa x empreendedor = O empreendedor está no domínio da empresa, ele é sua espinha dorsal e participa de todas as atividades
- OU Relação empresa x empreendedor = O empreendedor está se afastando, a empresa possui estrutura própria e está prosperando sem a sua colaboração
- E Know how do proprietário = (A) Fator Crítico
- OU Know how do proprietário = (C) Irrelevante ou Suficiente
- E Caixa = (A) Fator Crítico
- OU Caixa = (B) Importante porém Gerenciável
- E Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (A) Fator Crítico
- OU Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (B) Importante porém Gerenciável
- E Mão de obra qualificada = (C) Irrelevante ou Suficiente
- OU Mão de obra qualificada = (B) Importante porém Gerenciável
- E Planejamento estratégico = (C) Irrelevante ou Suficiente
- OU Planejamento estratégico = (A) Fator Crítico
- E Sistemas formais de controle = (C) Irrelevante ou Suficiente
- OU Sistemas formais de controle = (B) Importante porém Gerenciável
- E Habilidade de delegação do dono = (C) Irrelevante ou Suficiente
- OU Habilidade de delegação do dono = (B) Importante porém Gerenciável
- E Recursos da empresa = (A) Fator Crítico
- OU Recursos da empresa = (C) Irrelevante ou Suficiente
- ENTÃO Estágio de CVO = Estágio 2/5 - Intermediário CNF 100%
- Regra 21
- SE Modelo de gestão = (A) Supervisão direta
- OU Modelo de gestão = (E) Estrutura operacional e apoio
- E Estrutura organizacional = (A) Possui poucos funcionários, porém competentes
- OU Estrutura organizacional = (E) Possui divisões operacionais e de apoio
- E Estrutura organizacional - liderança = (A) O empresário faz a maior parte do trabalho
- OU Estrutura organizacional - liderança = (E) Possui um diretor ou presidente como líder
- E Sistemas formais de gestão = (A) Minimalistas ou inexistentes
- OU Sistemas formais de gestão = (F) Extensivo
- E Estratégia predominante = (A) Garantir a sua sobrevivência
- OU Estratégia predominante = (F) Retorno sobre investimento
- E Relação empresa x empreendedor = (A) O empreendedor está engajado com o negócio
- OU Relação empresa x empreendedor = O empreendedor está se afastando, a empresa possui estrutura própria e está prosperando sem a sua colaboração
- E Know how do proprietário = (A) Fator Crítico
- OU Know how do proprietário = (C) Irrelevante ou Suficiente
- E Caixa = (A) Fator Crítico
- OU Caixa = (B) Importante porém Gerenciável
- E Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (A) Fator Crítico
- OU Compatibilidade de objetivos pessoais x negócio = (B) Importante porém Gerenciável
- E Mão de obra qualificada = (C) Irrelevante ou Suficiente
- OU Mão de obra qualificada = (B) Importante porém Gerenciável

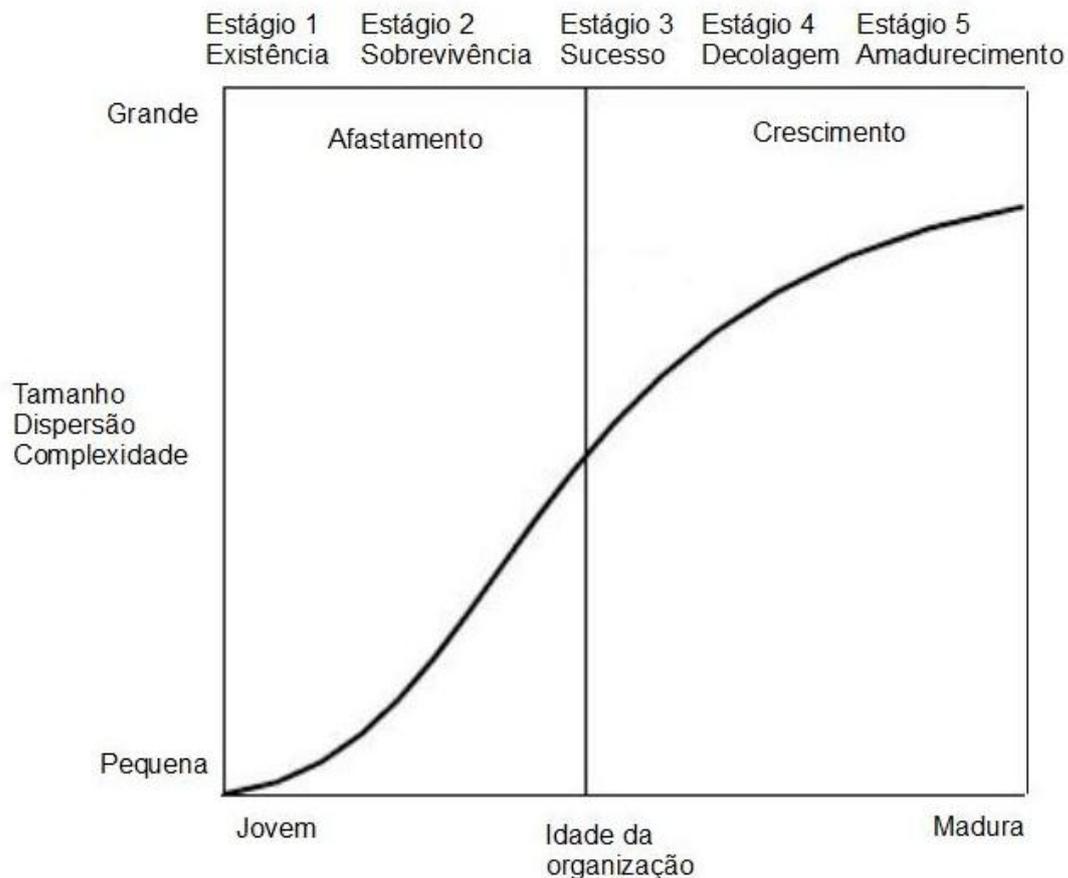
E Planejamento estratégico = (C) Irrelevante ou Suficiente
OU Planejamento estratégico = (A) Fator Crítico
E Sistemas formais de controle = (C) Irrelevante ou Suficiente
OU Sistemas formais de controle = (B) Importante porém Gerenciável
E Habilidade de delegação do dono = (C) Irrelevante ou Suficiente
OU Habilidade de delegação do dono = (B) Importante porém Gerenciável
E Recursos da empresa = (A) Fator Crítico
OU Recursos da empresa = (C) Irrelevante ou Suficiente
ENTÃO Estágio de CVO = Estágio 1/5 - Intermediário CNF 100%

APÊNDICE C:
Questionário aplicado – Google Drive

Análise de Fase de Ciclo de Vida das Organizações (CVO)

* Required

Modelo de Churchill e Lewis (1983)



Pergunta 1: Você considera a influência do know how (conhecimento prático) do(s) proprietário(s) sobre negócio:

- (A): Um fator crítico, ele(s) participa(m) de diversas atividades chave dentro da empresa, sem a sua colaboração as coisas não funcionariam.
- (B): Importante, porém gerenciável, a sua participação não é crítica operacionalmente, porém, é centro de qualquer processo decisório.
- (C): Irrelevante ou suficiente, existem pessoas capacitadas para executar atividades operacionais chave e também as estratégicas.

Pergunta 2: Você considera a gestão do caixa (R\$) da empresa:

- (A): Um fator crítico, a entrada de recursos é baixa e/ou a saída é muito alta, se fazendo necessária uma boa gestão do dinheiro.
- (B): Importante, porém gerenciável, as entradas e saídas estão equilibradas e estáveis, porém, se faz necessário certo cuidado e algum tipo de controle do caixa.

- (C): Irrelevante ou suficiente, não há controle de caixa, simplesmente ocorrem entradas e saídas de dinheiro e quando necessário busca-se recursos em alguma reserva.

Pergunta 3: Nas condições atuais, como você considera a compatibilidade entre os objetivos pessoais do(s) empreendedor(es) e da empresa?

- (A): Um fator crítico, caso o(s) empreendedor(es) não esteja(m) feliz(es) com o rumo que a empresa está tomando, as coisas podem mudar rapidamente.
- (B): Importante, porém gerenciável, existem funcionários comprometidos com os objetivos da empresa, apesar do empreendedor estar sempre monitorando os números.
- (C): Irrelevante ou suficiente, as coisas vão funcionar mesmo que o(s) empreendedor(es) não esteja monitorando as direções que sua empresa está tomando.

Pergunta 4: Você considera a necessidade de mão de obra qualificada na empresa:

- (A): Um fator crítico, as operações são complexas e exigem pessoas altamente qualificadas para que a empresa evolua ou mantenha seu desenvolvimento.
- (B): Importante, porém gerenciável, há uma exigência de pessoas qualificadas em atividades chave, porém a situação está controlada.
- (C): Irrelevante ou suficiente, a maioria das atividades que exigem competência são exercidas pelos empreendedores ou por pessoas de confiança deles.

Pergunta 5: Você considera as atividades de planejamento (Planejamento Estratégico) na empresa:

- (A): Um fator crítico, o plano estratégico é o que define os rumos e resultados que a empresa deseja tomar, sem ele as pessoas perderiam seu foco.
- (B): Importante, porém gerenciável, é necessário algum tipo de planejamento, mas não necessariamente um plano formal.
- (C): Irrelevante ou suficiente, pode haver ou não o planejamento, os rumos da empresa são definidos por outros fatores.

Pergunta 6: Como você avalia a existência de sistemas formais de controle na empresa?

- (A): Um fator crítico, a maior parte das atividades é delegada, se não houver sistemas de controle eficientes os objetivos da empresa certamente não serão alcançados.
- (B): Importante, porém gerenciável, os sistemas de controle estão em desenvolvimento ou bem estabilizados.
- (C): Irrelevante ou suficiente, as atividades são controladas e avaliadas pelo(s) próprio(s) empreendedor(es).

Pergunta 7: Nas condições atuais da empresa, você considera a habilidade de delegação do(s) dono(s):

- (A): Um fator crítico, existem muitas atividades a serem feitas, se o(s) empresário(s) não delega-las estará(ão) sacrificando algumas funções importantes.
- (B): Importante, porém gerenciável, algumas atividades são delegáveis, porém outras ainda devem permanecer sob responsabilidade do(s) empreendedor(es), ou as atividades mais importantes já estão delegadas.
- (C): Irrelevante ou suficiente, o(s) proprietário(s) realiza(m) por si as atividades, sem necessidade de delegação em um horizonte próximo.

Pergunta 8: Você considera os recursos (infraestrutura) da empresa:

- (A): Um fator crítico, a empresa não possui muita estrutura, a falta de recursos pode comprometer muito as atividades.
- (B): Importante, porém gerenciável, a empresa já possui recursos suficientes para cumprir seus objetivos, porém são necessários novos investimentos de tempos em tempos para manter sua competitividade, ou a empresa já possui plano de investimentos consolidado para os próximos anos.
- (C): Irrelevante ou suficiente, a empresa já possui todos os recursos que necessita, apenas mantém os mesmos em pleno funcionamento e em constantes melhorias.

Pergunta 9: Na sua opinião, qual é o modelo de gestão predominante da empresa?

- (A): Supervisão direta, o(s) empreendedor(es) faz(em) ou supervisiona(m) pessoalmente todas as atividades.
- (B): Supervisão indireta, o(s) empreendedor(es) supervisiona(m) indiretamente todas as atividades, as coisas acabam sendo feitas da sua maneira mesmo quando outras pessoas fazem.
- (C): Funcional, existem de alguma maneira divisões funcionais entre setores ou pessoas chave.
- (D): Divisional (Departamentos), existem divisões formais e atribuições por departamento.
- (E): Estrutura operacional e apoio, a empresa é dividida em duas unidades, uma que executa as operações e outra que somente atua como suporte.

Pergunta 10: Como funciona a liderança formal da empresa?

- (A): Empresário(s) faz(em) a maior parte do trabalho, literalmente pensa(m) e executa(m) todas as atividades.
- (B): Empresário(s) toma(m) todas as decisões importantes, a palavra final é sempre do(s) dono(s).
- (C): Empresário(s) atua(m) como proprietário(s) do negócio, buscando sempre cortar custos ou gerar mais receitas, foco na rentabilidade do negócio.
- (D): Possui um gerente como líder, as decisões são tomadas em conjunto. A gerência e os funcionários atuam em busca de resultados e desenvolvimento.
- (E): Possui um diretor ou presidente como líder e gerentes em cada divisão, foco nos resultados.

Pergunta 11: Como a organização é estruturada (Recursos humanos)?

- (A): Possui poucos funcionários, porém competentes, atuam juntamente com o(s) empreendedor(es), captando a sua essência e energia, ou ainda são os próprios empreendedores.
- (B): Possui algumas lideranças internas, porém sem autonomia, o(s) empreendedor(es) centraliza(m) o poder.
- (C): Possui setores funcionais, ou até mesmo pessoas que executam funções, definidas formalmente ou informalmente.
- (D): Possui departamentos supervisionados, existem supervisores e subordinados além do(s) empreendedor(es).
- (E): Possui divisões operacionais e de apoio, com funções bem definidas e objetivos alinhados às suas atividades.

Pergunta 12: Como você define a existência de sistemas formais de gestão (Algo que formalmente controle e registre alguma operação)?

- (A): Minimalistas ou inexistentes, praticamente não existem, são caracterizados por tabelas ou cadernos de anotações.
- (B): Mínimos, existem alguns sistemas de controle para fins específicos, por exemplo, emissão de notas fiscais.
- (C): Básico, existe um sistema básico executando funções simples de faturamento, emissão de notas fiscais, controle de pedidos etc..
- (D): Em desenvolvimento, a empresa está implantando ou pretende implantar um sistema formal pleno, buscando controle e estabilidade nas operações.
- (E): Em funcionamento, praticamente todas as operações são executadas via sistema de informações.
- (F): Extensivo, o sistema está em pleno funcionamento e está em constante melhoria e extensão, tornando a empresa cada vez mais operacionalizada.

Pergunta 13: Qual é a estratégia predominantemente adotada pela empresa?

- (A): Garantir a sobrevivência, buscando acima de tudo manter-se no mercado, todo o resto em segundo plano.
- (B): Garantir a existência à médio prazo, já toma-se algumas medidas no médio prazo, como por exemplo, negócios com clientes mais consistentes.
- (C): Manter a rentabilidade (Status quo), o negócio é rentável e o principal objetivo é mantê-lo assim.
- (D): Buscando recursos para crescer, por necessidade ou estratégia, a empresa resolveu crescer e está buscando recursos para tal.
- (E): Crescimento, a empresa está crescendo e desenvolvendo bons negócios a cada ano que passa.
- (F): Retorno sobre investimento, a empresa já tem capital investido, agora os empresários buscam retorno financeiro.

Pergunta 14: Qual é a relação do(s) empreendedor(es) com a sua empresa?

- (A): O(s) empreendedor(es) está(ão) engajado(s) com o negócio e totalmente envolvido(s) com a empresa.
- (B): O(s) empreendedor(es) está(ão) no domínio da empresa, ele(s) é(são) sua espinha dorsal e participa(m) de todas as atividades.
- (C): O(s) empreendedor(es) está(ão) afastado(s), deixando a empresa tomar conta de si própria.
- (D): O(s) empreendedor(es) está(ão) engajado(s) no crescimento e desenvolvimento da empresa.
- (E): O(s) empreendedor(es) está(ão) se afastando, a empresa possui estrutura própria e está prosperando sem a sua colaboração.
- (F): O(s) empreendedor(es) está(ão) afastado(s), apenas acompanha(m) as atividades da empresa e a vê(em) como um investimento.

Informe um endereço de e-mail para enviarmos a sua análise. *

Quantos anos a sua empresa têm?

Comentários adicionais

Este espaço pode ser utilizado para observações sobre o questionário, perguntas ou ainda dúvidas sobre o trabalho.

Powered by *Google Forms*.

This content is neither created nor endorsed by Google.
[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)