

**UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS**  
**CURSO DE CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO**  
(Bacharelado)

**SISTEMA DE INFORMAÇÕES VOLTADO PARA  
INCUBADORAS DE EMPRESAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO À UNIVERSIDADE  
REGIONAL DE BLUMENAU PARA A OBTENÇÃO DOS CRÉDITOS NA  
DISCIPLINA COM NOME EQUIVALENTE NO CURSO DE CIÊNCIAS DA  
COMPUTAÇÃO — BACHARELADO

**FÁBIA MARILIA RIBEIRO**

BLUMENAU, JUNHO/2000

2000/1-07

# **SISTEMA DE INFORMAÇÕES VOLTADO PARA INCUBADORAS DE EMPRESAS**

**FÁBIA MARILIA RIBEIRO**

ESTE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO, FOI JULGADO ADEQUADO  
PARA OBTENÇÃO DOS CRÉDITOS NA DISCIPLINA DE TRABALHO DE  
CONCLUSÃO DE CURSO OBRIGATÓRIA PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE:

**BACHAREL EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO**

---

Prof. Maurício Capobianco Lopes - Orientador na FURB

---

Prof. José Roque Voltolini da Silva — Coordenador do TCC

## **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Maurício Capobianco Lopes

---

Prof. Oscar Dalfovo

---

Prof. Carlos Eduardo Negrão Bizzotto

“Mais do que máquinas, precisamos de humanidade,  
mais do que inteligência, precisamos de afeição e doçura;  
Sem essas virtudes, a vida será de violência e tudo será perdido.”

*Charles Chaplin*

# **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Deus por ter me dado pais tão atenciosos e prestativos, e à estes, agradeço especialmente, os quais foram de suma importância ao longo desses anos de graduação, fornecendo-me mesmo à distância segurança , apoio e incentivo.

Agradeço ao meu orientador, Mauricio Capobianco Lopes, pela compreensão oferecida nos momentos problemáticos, pelo incentivo e o apoio nos momentos de desânimo.

# Sumário

Lista de Figuras .....	i
Lista de quadros e tabelas .....	iii
Lista de Abreviaturas.....	v
RESUMO .....	vi
ABSTRACT .....	vii
1 INTRODUÇÃO .....	1
1.1 OBJETIVOS.....	2
1.2 ESTRUTURA .....	2
2 INCUBADORAS DE EMPRESAS.....	4
2.1 O GENE BLUMENAU .....	5
2.1.1 INCENTIVOS OFERECIDOS AOS EMPREENDEDORES .....	6
2.1.2 INFRA ESTRUTURA FÍSICA .....	6
2.1.3 PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO GERENCIAL .....	7
2.1.4 MONITORAMENTO .....	7
2.1.5 DISCIPLINA EMPREENDEDOR EM INFORMÁTICA .....	7
2.1.6 PROCESSO DE SELEÇÃO .....	8
3 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	10
3.1 CONCEITO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	10
3.2 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO .....	11
3.3 OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	14
3.3.1 Análise de Seleção Estatística.....	15
3.3.2 Mbr 15	
3.3.3 Algoritmos Genéticos .....	16
3.3.4 Detecção de Agrupamento .....	16

3.3.5 Análise de Vínculo .....	16
3.3.6 Árvores de Decisão e Indução de Regras.....	17
3.3.7 Redes Neurais Artificiais .....	17
3.3.8 Escolha da técnica .....	18
4 SISTEMAS ESPECIALISTAS .....	19
4.1 Introdução.....	19
4.2 Definição de Sistemas Especialistas Probabilísticos - SEP.....	20
5 DESENVOLVIMENTO DO SI.....	23
5.1 Levantamento das necessidades .....	23
5.2 Lista de eventos .....	23
5.3 Diagrama de contexto.....	26
5.4 Diagrama de Fluxo de Dados .....	27
5.5 Modelo Entidade Relacionamento (M.E.R) .....	32
5.6 Dicionário de dados .....	33
5.7 Implementação do SI.....	42
5.7.1 Interface das empresas incubadas .....	43
5.7.2 Interface da Incubadora.....	48
5.8 Desenvolvimento do SEP .....	50
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	57
6.1 Conclusões.....	57
6.2 Dificuldades Encontradas.....	58
6.3 Sugestões .....	58
ANEXOS .....	59
ANEXO 1 – Regras implementadas no SEP.....	60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	63

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 : Ambiente SPIRIT.....	22
Figura 2: Diagrama de contexto .....	26
Figura 3 : DFD - Parte 1 .....	27
Figura 4 : DFD - Parte 2 .....	28
Figura 5 : DFD - Parte 3 .....	29
Figura 6 : DFD - Parte 4 .....	30
Figura 7 : DFD - Parte 5 .....	31
Figura 8 – Modelo Entidade Relacionamento do SI.....	32
Figura 9 – Módulos do SI e Módulo de avaliação.....	43
Figura 10 : Tela principal .....	44
Figura 11 - Dados Gerais da Empresa .....	45
Figura 12 : Quadro de pessoal .....	45
Figura 13 : Cadastro de produtos e versões .....	46
Figura 14 : Definição da equipe de desenvolvimento .....	46
Figura 15 : Cronograma de planejamento do produto.....	47
Figura 16 : Contatos da empresa .....	47
Figura 17 : Clientes .....	48
Figura 18 – Tela Principal do Módulo da Incubadora.....	49
Figura 19 : Panorama comercial da empresa.....	49
Figura 20 : Definição de variáveis no SPIRIT .....	52
Figura 21 : Definição das regras.....	53
Figura 22 - Regras implementadas no SEP .....	53
Figura 23 - Aprendizagem das regras.....	54

Figura 24 : Grafo de dependências - Parte 1 .....55

Figura 25 : Grafo de dependências - Parte 2 ..... 55

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 : Critérios e respectivos pesos de avaliação das empresas incubadas .....	9
Quadro 2 – Diferença entre OLTP e OLAP .....	12
Quadro 3 – Relação entre técnica e tarefa .....	18
Quadro 4 – Lista de Eventos .....	24
Quadro 1 : tabela Incubadora .....	33
Quadro 2 : tabela Empresa.....	33
Quadro 3: tabela Evento comercial .....	34
Quadro 4 : tabela Eventos de Capacitação .....	34
Quadro 5 : tabela Participação da empresa em evento de comercial.....	34
Quadro 6 : tabela Participação da empresa em evento de capacitação.....	35
Quadro 7 : tabela Custos.....	35
Quadro 8 : tabela Patrocinador .....	35
Quadro 9 : tabela Verba da empresa.....	35
Quadro 10 : tabela Custos da participação em evento comercial .....	36
Quadro 11 : tabela Custos da participação em evento de capacitação .....	36
Quadro 12 : tabela Patrocinadores do custo do evento comercial.....	36
Quadro 13 : tabela Patrocinadores do custo do evento de capacitação .....	36
Quadro 14 : tabela Colaboradores ou quadro de pessoal.....	37
Quadro 15 : tabela Área.....	37
Quadro 16 : tabela Produtos da empresa .....	37
Quadro 17 : tabela Versões do produto .....	38
Quadro 18 : tabela Exposições do produto .....	38
Quadro 20 : tabela Prêmio .....	38

Quadro 21 : tabela Contatos da empresa .....	38
Quadro 22 : tabela Clientes .....	39
Quadro 23 : tabela Recursos físicos da empresa .....	39
Quadro 24 : tabela Softwares da empresa .....	40
Quadro 25 : tabela Canais de venda .....	40
Quadro 26: tabela Vendas.....	40
Quadro 27 : tabela Atividades .....	41
Quadro 28 : tabela Cronograma planejado .....	41
Quadro 29 : tabela Cronograma de desenvolvimento .....	41
Quadro 30 : tabela Pendências do produto .....	41
Quadro 31 : tabela Alocação de pendência .....	42
Quadro 32 – tabela Verbas do colaborador .....	42
Quadro 33 – tabela Equipe de desenvolvimento do produto.....	42
Quadro 34 - Critérios relevantes para avaliação das empresas .....	50
Quadro 35 - Itens e atributos definidos para o SEP.....	51
Quadro 36 – Variáveis decisórias do SEP .....	52
Quadro 37 – Exemplo de diagnóstico da empresa .....	56

## LISTA DE ABREVIATURAS

IA	-	Inteligência Artificial
OLAP	-	<i>On Line Analytic Processing</i>
OLTP	-	<i>On Line Transaction Processing</i>
SI	-	Sistemas de Informação
SE	-	Sistema Especialista
SEP	-	Sistemas especialistas probabilísticos
IS	-	<i>Information System</i>
ES	-	<i>Expert System</i>
SPT	-	Sistema de Processamento de Transações
SAE	-	Sistema de Automação de Escritório
SAD	-	Sistema de Apoio à Decisão
SIE	-	Sistema de Informações Executivas

## **RESUMO**

As incubadoras de empresas tem o objetivo de apoiar as empresas nascentes de base tecnológica . Uma das atividades desempenhadas periodicamente é a avaliação sobre a qual as empresas são submetidas. Esta avaliação objetiva analisar se a empresa está tendo um bom andamento ou não, orientando-a quando necessário ou até mesmo excluindo-a do projeto, de acordo com o diagnóstico realizado. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo auxiliar a tomada de decisões de incubadoras de empresas através do desenvolvimento de um Sistema de Informação(SI) e de um Sistema Especialista (SE).

## **ABSTRACT**

The incubators of companies have the objective of supporting the nascent companies of technological base. One of the activities carried out periodically it is the evaluation on which the companies are submitted. This evaluation aims at to analyze the company it is having a good course or not, guiding her when necessary or even excluding it of the project, in agreement with the accomplished diagnosis. Being like this, this work has the objective of aiding the electric outlet of decisions of incubators of companies through the development of a Information System (IS) and of a Expert System (ES).

# 1 INTRODUÇÃO

A versatilidade e a agilidade são, sem dúvida, fatores imprescindíveis hoje nas empresas, sendo que, com o advento de novas tecnologias computacionais isto se tornou muito mais viável. Muitas empresas ainda não adotam estas tecnologias em sua estrutura, e com a grande competitividade, acabam ficando sem mercado. Deste modo, é importante que as empresas disponham de informação, de modo a poder atender as necessidades atuais do mercado.

Os Sistemas de Informação (SI) constituem-se no requisito básico para a tomada de decisão automatizada, pois o processo decisório apóia-se na malha de sistemas de informação da empresa. Eles permitem aumentar o capital intelectual de uma empresa, que é atualmente uma necessidade competitiva. As organizações que usam com eficácia a tecnologia de informações adquirem conhecimento e velocidade para alcançar uma esmagadora superioridade nos mercados em que atuam ([HAR1998]).

Segundo [ALT1992], um SI é uma combinação das formas de trabalho, informações, pessoas, e tecnologias de informação organizadas para alcançar metas em uma organização. Atualmente, os SI têm incorporado técnicas de Inteligência Artificial no sentido de ampliar o seu potencial e conseqüentemente o seu espectro de atuação.

Neste sentido é que reuniu-se esforços para a informatização do processo decisório e gerencial da Incubadora de Empresas Gene-Blumenau através da construção de um Sistema de Informações.

A Incubadora de Empresas Gene-Blumenau tem o objetivo de fornecer às pequenas empresas de base tecnológica, condições de consolidar-se no cenário econômico global de competitividade como uma importante forma de empreendimento. Entretanto, não existe atualmente nenhuma ferramenta de apoio que auxilie os administradores da incubadora à tomar determinadas decisões em relação às empresas incubadas, no sentido de auxiliá-las a tornarem-se mais competitivas.

Assim, o SI proposto neste trabalho compõe-se de dois módulos ou interfaces: a interface das empresas incubadas e a interface da gerência da incubadora. As empresas serão

incumbidas de alimentar as informações necessárias para que o módulo da incubadora possa executar suas rotinas de análise e monitoramento das empresas.

Através de metodologias de avaliação estabelecidas pela incubadora e da constante alimentação à base de dados por parte de cada empresa, torna-se possível realizar diagnósticos sobre a situação em que as mesmas se encontram e conseqüentemente viabilizar um melhor acompanhamento.

Para a especificação do trabalho foi utilizado a metodologia de Análise Essencial e, para a implementação, foi utilizado o ambiente Delphi. Também foi utilizada a ferramenta SPIRIT para a construção do sistema especialista probabilístico, que tem a finalidade de auxiliar os administradores da incubadora na avaliação das equipes ou projetos.

## **1.1 OBJETIVOS**

Este trabalho tem como objetivo desenvolver um sistema de informação voltado para a incubadora de Empresas Gene-Blumenau.

Como objetivo específico destaca-se o desenvolvimento de um protótipo de um sistema especialista probabilístico para auxiliar a gerência da incubadora na avaliação do andamento dos projetos utilizando a ferramenta SPIRIT.

## **1.2 ESTRUTURA**

Este trabalho está organizado da seguinte forma:

O primeiro capítulo apresenta os objetivos do trabalho, apresentando a justificativa para seu desenvolvimento.

O segundo capítulo contextualiza as Incubadoras de Empresas, mais especificamente o Gene-Blumenau, por ter sido utilizado como base para a modelagem do protótipo deste trabalho.

O terceiro capítulo apresenta uma visão geral sobre SI apresentando seus conceitos e tipos.

O quarto capítulo apresenta os conceitos de Sistemas Especialistas, especialmente Sistemas Especialistas Probabilísticos, demonstrando a ferramenta SPIRIT que foi utilizada neste trabalho.

O quinto capítulo apresenta a especificação do protótipo desenvolvido.

No sexto e último capítulo deste trabalho são apresentadas as conclusões, limitações e sugestões.

## 2 INCUBADORAS DE EMPRESAS

A criação de incubadoras de empresas de base tecnológica tem se mostrado, no mundo todo, como um processo eficiente para a transferência de tecnologia e para a cooperação institucional entre universidades e empresas, principalmente pequenas empresas. Assim, com o aparecimento dos programas de incubadoras, as pequenas empresas de base tecnológica adquirem condições de consolidar-se no cenário econômico global de competitividade como uma importante forma de empreendimento ([MOR1997]).

Incubadoras de empresas, assim como parques e pólos tecnológicos, têm suas raízes na Universidade de Stanford, especificamente na região que se tornou conhecida como Vale do Silício. O processo se iniciou com os incentivos oferecidos aos graduados, para que iniciassem empreendimentos na região, dos quais a HP – Hewlett Packard, é um exemplo clássico. Desde a origem das incubadoras nos Estados Unidos, em meados dos anos 60, até a concepção atual de incubação, o processo sofreu algumas transformações. No caso brasileiro, as incubadoras originaram-se a partir da década de 80, e fortaleceram-se graças às cooperações estabelecidas com universidades federais e estaduais, órgãos governamentais como o CNPq (Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento), Secretarias de Ciência e Tecnologia, Secretarias de Indústria, Comércio e Turismo, e também com as parcerias estabelecidas com o setor privado, representado pelas associações de classes empresariais, fundações privadas, Sebrae, federações de indústrias e universidades privadas [SEM1998].

O Brasil tem, atualmente, uma maior consciência da necessidade de apoio e incentivo ao surgimento de novos empreendimentos de base tecnológica. Esta maior consciência tem se traduzido ao longo dos últimos 10 anos, por exemplo, pelo aumento substancial do número de incubadoras de empresas de base tecnológica e pelos programas de formação de empreendedores que vem ganhando força na maioria das universidades brasileiras.

Dentre os possíveis empreendimentos de base tecnológica, aqueles relativos ao setor de informática apresentam-se como especialmente atraentes, graças : ao baixo investimento em ativo fixo necessário, a capacidade criativa e intelectual da mão de obra que atua ou está em formação nesta área no país e as perspectivas de retorno quando os empreendimentos são bem sucedidos. Além disso trata-se de um setor no qual predominam as pequenas e médias empresas e cujos resultados tendem a ter elevada contribuição à sociedade, contribuição esta

que, geralmente, se traduz no aumento da competitividade dos usuários de seus produtos ou serviços.

## **2.1 O GENE BLUMENAU**

Em 1996, por iniciativa da Sociedade SOFTEX (Programa Nacional de Software Para Exportação), do CNPq e do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), foi criado o projeto GENESIS (Geração de Novos Empreendimentos em Software Informação e Serviços). Com uma rede de 21 Centros SOFTEX GENESIS de geração de empresas distribuídos no País, a ação do Programa SOFTEX através do Projeto GENESIS constitui um caso de sucesso na articulação dos diversos atores ligados à formação de recursos humanos, desenvolvimento científico, tecnológico e empresarial ([SEM1998]).

Neste sentido, o projeto GENESIS foi concebido para fomentar a geração de empresas de alta tecnologia de software e oferecer o suporte necessário à devida capacitação dos empreendedores. A estratégia de atuação do GENESIS é o desenvolvimento do espírito empreendedor já no jovem universitário e, por isso, o programa visa a captação e o apoio a alunos e recém-formados. Portanto, o propósito do Gene-Blumenau, enquanto unidade do Projeto GENESIS, é contribuir para a formação de uma base empresarial e tecnológica jovem e de qualidade na região onde está localizado, de tal modo a contribuir para uma inserção eficaz do Brasil no mercado mundial ([SEM1998]).

A operacionalização do propósito central do GENESIS é viabilizada por uma série de incentivos que os Genes oferecem a seus empreendedores, através de recursos canalizados tanto pelo próprio GENESIS, SOFTEX e CNPq, quanto pelas instituições parceiras que compõem o consórcio, uma vez que todo Gene é apoiado por um consórcio de instituições com vocação e competência complementares, capazes de contribuir para a geração de empresas de base tecnológica no setor de informática. No caso do Gene-Blumenau, são quatorze as instituições parceiras, a saber: AMPE, BADESC, BLUSOFT, ENE, ETEVI, FÁCIL INFORMÁTICA, FENASOFT, FUNCITEC, FURB, IEL, PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, SEBRAE/SC, SENAI, TELESC. A Furb – Universidade Regional de Blumenau, apresenta-se como coordenadora do consórcio, através do Departamento de Sistemas e Computação. O Gene-Blumenau conta também com o apoio da

disciplina "Empreendedor em Informática", apoiada pelo Programa SOFTSTART (também uma iniciativa do SOFTEX) e introduzida no curso de Ciências da Computação em agosto de 1996, constituindo um instrumento de apoio à sensibilização e incentivo à participação dos alunos no projeto ([SEM1998]).

### **2.1.1 INCENTIVOS OFERECIDOS AOS EMPREENDEDORES**

São incentivados por este Centro SOFTEX-GENESIS tanto o desenvolvimento de protótipos de produtos (Projetos Iniciais), quanto o desenvolvimento de produtos (Projetos Avançados). Para os projetos avançados, o programa disponibiliza, através de incentivo do CNPq, duas bolsas para alunos, no valor de R\$ 241,00 se for aluno de graduação e R\$ 120,00 se for aluno de curso técnico, e uma bolsa, no valor de R\$ 868,08, para um recém titulado (recém-graduado, recém-mestre ou recém-doutor, com o título obtido a no máximo 18 meses). Para os projetos iniciais, o programa disponibiliza duas bolsas, dependendo de o aluno ser de graduação ou curso técnico. Entretanto, podem apresentar projetos equipes com um número de integrantes maior do que o número de bolsas concedidas a cada projeto ([SEM1998]).

Além das bolsas, que constituem um incentivo à concretização e alavancagem dos projetos, o Gene-Blumenau oferece, ainda, infra-estrutura física e apoio em termos de capacitação gerencial (cursos, consultorias, etc.) aos empreendedores.

### **2.1.2 INFRA ESTRUTURA FÍSICA**

Por ocasião de sua implantação, o Gene-Blumenau instalou-se num local com aproximadamente 150 m<sup>2</sup>, locado pela Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB), onde sua capacidade disponível permitia-lhe incubar 10 projetos. Em outubro de 1998, a pré-incubadora mudou-se para um espaço de aproximadamente 250m<sup>2</sup>, onde a capacidade de incubação foi ampliada para 15 projetos. Cada equipe dispõe de uma sala com dois pontos de trabalho (conjunto básico de softwares e microcomputador ligado à rede interna, que disponibiliza impressora de alta resolução e acesso à Internet).

### **2.1.3 PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO GERENCIAL**

Este programa tem o objetivo de fornecer ao empreendedor os conhecimentos necessários ao gerenciamento eficaz de um empreendimento e operacionaliza-se na forma de palestras, cursos e consultorias.

O programa de consultoria constitui-se de três etapas distintas e complementares. Primeiramente é realizado um diagnóstico, com o objetivo de identificar o grau de conhecimento de gestão dos participantes do projeto, a fim de definir claramente quais suas reais necessidades de consultorias nas diversas áreas do conhecimento que englobam o escopo da administração de um empreendimento. Na segunda etapa, os empreendedores recebem um treinamento conceitual, necessário para a viabilização da terceira etapa, em que cada equipe tem a oportunidade de usufruir de atendimento individualizado por parte dos consultores.

### **2.1.4 MONITORAMENTO**

Os projetos incubados são submetidos a um processo de monitoramento contínuo por parte da coordenação, com vistas ao acompanhamento tanto do ritmo do desenvolvimento do projeto, quanto do seu desenvolvimento técnico, da capacitação técnica e gerencial dos empreendedores, dos aspectos mercadológicos, econômicos e outros, relacionados a variáveis internas e externas cuja dinâmica interfere no desempenho do projeto.

Este monitoramento pode ser desmembrado em duas categorias, uma de natureza formal e, outra, de natureza informal. A primeira, é operacionalizada na forma de avaliações bimestrais realizadas por uma comissão composta por pelo menos três pessoas ligadas às instituições membro do consórcio (em geral, professores do Departamento de Sistemas de Computação da FURB). Quanto ao monitoramento informal, este diz respeito a um esforço contínuo da coordenação, no sentido de acompanhar sistematicamente o desenvolvimento de cada projeto de forma personalizada, com vistas a oferecer a todos os instrumentos necessários à alavancagem e êxito do negócio.

### **2.1.5 DISCIPLINA EMPREENDEDOR EM INFORMÁTICA**

O projeto conta com o suporte da disciplina “Empreendedor em Informática”, ofertada pelo Departamento de Sistemas e Computação da Universidade Regional de Blumenau, com o

apoio do programa SOFTSTART, SOFTEX e CNPq. A disciplina tem como objetivo desenvolver a capacidade empreendedora no aluno, com ênfase no estudo do perfil do empreendedor, nas técnicas de identificação e aproveitamento de oportunidades e no gerenciamento dos recursos necessários ao negócio, fazendo uso de metodologias que priorizam técnicas de criatividade e de aprendizagem pró-ativa.

Assim, esta disciplina tem o importante papel de contribuir para a geração de demanda, por parte dos alunos da universidade, às vagas disponibilizadas no Gene-Blumenau. Ela denota parte dos esforços despendidos no sentido de sensibilizar e despertar o espírito empreendedor do jovem, divulgar a oportunidade que representa um Centro de Geração de Novos Empreendimentos e, assim, incrementar a demanda não apenas em quantidade mas também e, principalmente, em qualidade.

## **2.1.6 PROCESSO DE SELEÇÃO**

O processo de seleção dos projetos baseia-se em um Plano de Negócios, elaborado pela equipe de empreendedores, na apresentação de protótipo (no caso de Projetos Avançados) e numa entrevista com todos os componentes da equipe proponente (inclusive aqueles que não usufruirão de bolsa).

São apoiados empreendedores de qualquer área de formação (inclusive incentiva-se que as equipes sejam multidisciplinares) mas é necessário que os integrantes demonstrem capacidade técnica para a viabilização dos projetos (em especial, capacidade técnica na área de informática). Além disso, visto que o programa prevê o incentivo à exportação de software, foi estabelecido também como critério de análise no processo de seleção que ao menos um dos componentes da equipe comprovem proficiência em um idioma estrangeiro ou estar estudando para este fim.

Os projetos são avaliados por uma comissão composta por representantes dos parceiros do Consórcio Gene-Blumenau, que julgam os projetos em função dos seguintes critérios (e respectivos pesos), definidos no quadro 1:

**Quadro 1 : Critérios e respectivos pesos de avaliação das empresas incubadas**

<b>Critério</b>	<b>Peso(%)</b>
Viabilidade Econômico Financeira	20
Potencial de Mercado	25
Viabilidade Técnica	25
Capacitação da Equipe	20
Impacto Regional	10

Contudo, esta avaliação e a adoção destes critérios não tem sido suficientes para a eficácia do acompanhamento e diagnóstico das empresas incubadas, uma vez que os mesmos são muito genéricos e de difícil quantificação. Neste sentido é necessário inicialmente desenvolver um sistema de informações que seja constantemente alimentado pelas empresas incubadas, a fim de dispor de informações concretas sobre a realidade e situação destas empresas. Observa-se a necessidade da implantação de ferramentas de apoio utilizando uma metodologia mais completa e detalhada, que possa mensurar e auxiliar na análise do desempenho das atividades da empresa, decidindo quanto à sua continuidade, interrupção ou relacionamento de ações.

## 3 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Este capítulo apresenta o conceito de Sistemas de Informação (SI), e seus componentes, assim como os tipos mais conhecidos.

### 3.1 CONCEITO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

O termo Sistemas de Informação não possui uma definição universalmente aceita. Dias [DIA1985] apresentou sua definição como “um esforço organizado para prover informações que permitam à empresa decidir e operar”. Foi mais além ao ressaltar que: “Sistema de Informação é o sistema sociotécnico cujos componentes são indivíduos, tarefas e equipamentos necessários ao seu funcionamento”.

Segundo [ALT1992], um Sistema de Informação é uma combinação das formas de trabalho, informações, pessoas, e tecnologia de informação organizadas para alcançar metas em uma organização.

[MEL1990] afirma que Sistemas de Informação são conjuntos de atividades necessárias para produzir informações, baseados em computador, visando atender às necessidades da organização. Tais atividades compreendem o planejamento, a análise e o projeto de sistemas; a operação de equipamentos; a gerência de tecnologia de processamento de informações e de pessoal de suporte técnico e de mais funções operacionais.

Os Sistemas de Informação resolvem uma deficiência crônica no processo decisório da maioria das empresas, isto é, a falta de integração das informações. Apesar das palavras dados e informações serem usadas de modo semelhante, há uma diferença entre os dois conceitos. Dados são os números e fatos brutos, não analisados, como o número de camas produzidas por semana em uma fábrica de móveis. A informação resulta quando os dados são organizados ou analisados de algum modo significativo, como comparar a produção de camas de uma semana com a semana anterior. As empresas irão avaliar as informações que recebem a partir de quatro fatores:

- a) qualidade da informação: quanto mais precisa for a informação com mais segurança os administradores poderão contar com ela no momento de tomar decisões;

- b) a oportunidade da informação: a informação deve estar disponível à pessoa certa no momento certo para que a ação corretiva seja aplicada antes que ocorra um desvio muito grande do plano ou do padrão;
- c) quantidade de informações: dificilmente os administradores podem tomar decisões precisas e oportunas sem informações suficientes. Contudo, os administradores são freqüentemente inundados por informações irrelevantes ou inúteis. Se recebem mais informações do que podem utilizar produtivamente, eles podem não perceber informações sobre problemas sérios;
- d) relevância da informação: as informações que os administradores recebem devem ter relevância as suas responsabilidades e tarefas [OSC1999].

## 3.2 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

De acordo com [ALT1992], os Sistemas de Informação são divididos em seis grandes tipos : Sistemas de Processamento de Transações (SPT); Sistema de Automação de Escritório (SAE); Sistemas de Informação Gerencial (SIG); Sistemas Especialistas (SE); Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) e Sistemas de Informação Executivas (SIE).

Entretanto, [MAC1996] afirma que estas seis partes se transformaram em apenas duas, sendo a OLTP (*On Line Transaction Processing*) e a OLAP (*On Line Analytic Processing*). Machado ([MAC1996]) afirma que o motivo desta nova visão reside nas mudanças por que passaram as organizações nos últimos anos. O SIE, por exemplo, voltava-se para a alta direção e tinha um aspecto mais informativo ao mesmo tempo que o SAD voltava-se para a gerência que tomava decisões. Com a aproximação dos níveis hierárquicos empresariais, estas subdivisões perderam o sentido.

[RUB2000] confirma esta mudança ao salientar que a evolução tecnológica propiciou às empresas armazenar uma grande massa de dados oriundos dos dados transacionais, colocando-os em bases de dados denominadas *Data Warehouses*. Estes dados transacionais são alimentados no *Data Warehouse* através dos sistemas OLTP. Sendo assim, OLTP são sistemas que manipulam transações em um *Data Warehouse*.

Já OLAP pode ser definido como um conjunto de ferramentas que possibilita efetuar a exploração dos dados contidos em um *Data Warehouse*. Estes sistemas vieram substituir relatórios obsoletos e eliminar a necessidade de compreensão de complicados comandos em SQL. Por parte dos executivos, que devem dedicar seu tempo estudando tendências de mercado, volume de vendas, ao invés de consumir horas tentando entender o funcionamento de JOIN, WHERE e GROUP BY, que são comandos em SQL. Faltava então um ambiente voltado à exploração dos dados de forma produtiva, e este ambiente foi denominado OLAP.

O quadro 2 apresenta as características marcantes que diferenciam os sistemas OLAP e OLTP.

**Quadro 2 – Diferença entre OLTP e OLAP**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>OLTP</b>	<b>OLAP</b>
OPERAÇÃO TÍPICA	Transação	Análise
TELAS	Imutável	Definidos pelo usuário
NÍVEL DE DADOS	Atomatizado	Altamente Sumarizado
IDADE DOS DADOS	Presente	Histórico, Atual e Projetado
RECUPERAÇÃO	Um registro por vez	Muitos registros
ORIENTAÇÃO	Registro	Matrizes
MODELAGEM	Processo	Assunto

Os sistemas OLAP atendem a uma camada específica dentro de uma organização, fornecendo subsídios para o planejamento estratégico ([RUB2000]).

OLAP é uma das tecnologias usadas em base de dados e se refere a aplicações de base de dados sobre “arrays” e permitem ao utilizador ver, navegar, manipular e analisar bases de dados multidimensionais ([SAM1999]).

Segundo [OLI1998] os sistemas baseados em OLTP são configurados e otimizados para prover respostas rápidas à transações individuais. Nestes sistemas, as transações devem ser realizadas rapidamente, e com grande confiança. Os dados são dinâmicos, mudando com grande frequência. Entretanto, nos sistemas OLAP a velocidade das transações não é relevante, pois os *Data Warehouses* podem armazenar os dados em forma estática, e são configurados e otimizados para suportar complexas decisões baseadas em dados históricos.

Segundo [HAR1998] estas duas tendências tecnológicas (OLTP e OLAP) estão em andamento na era do conteúdo<sup>1</sup>, sendo a segunda uma expansão da primeira.

O OLAP proporciona as condições de análise de dados on-line necessárias para responder às possíveis torrentes de perguntas dos executivos. Embora as perguntas iniciais sejam geralmente simples, a complexidade aumenta à medida que as respostas vão surgindo. As perguntas mais difíceis de responder, são Por quê? E se...?. Assim são necessárias sofisticadas funções de análise para responder a essas questões [HAR1998].

Alguns conceitos tornaram-se importantes em OLAP, e cujo entendimento é fundamental:

- Dimensões: são as possíveis formas de se visualizar os dados. São os “por” dos dados, ou seja, “por mês”, “por país”, “por produto”, etc.
- Variáveis: são medidas numéricas tais como vendas, lucro, quantidade em estoque, etc.
- Fact table: é a tabela central no modelo “Star” (figura 1). Pode ser considerada a tabela associativa entre dimensões.

Os Sistemas OLAP atendem a uma camada específica dentro de uma organização, fornecendo subsídios para o planejamento estratégico [RUB2000].

Executivos comumente efetuam consultas que vão dar-lhes uma fotografia da empresa, em determinado ponto no tempo. Por exemplo, qual o total de unidades vendidas (automóveis) por linha e modelo, nos trimestres do ano passado, nas revendedoras da região sul do país; qual o lucro líquido que os dez maiores clientes na regional São Paulo geraram ao banco, durante os meses do 1º semestre de 1999; quais tipos de cobertura de seguro são mais lucrativas por estado, por faixa etária, por modelo e marca de automóvel e por meses do ano.

---

<sup>1</sup> Representa uma das mudanças mais efetuadas pela Internet, enfatizando a criação e gerenciamento de conteúdo em vez da lógica do aplicativo, além de desenvolver a colaboração e troca de informações entre usuários.[HAR1998]

As respostas a estas consultas são baseadas em fatos históricos e que mostram uma tendência de comportamento das variáveis escolhidas. Estas tendências, trazidas à tona pelas questões acima, é que vão gerar várias perguntas na mente do executivo, por exemplo: Por que as vendas de automóveis de determinado modelo diminuem no segundo trimestre? Por que o lucro líquido gerado pelos maiores clientes em São Paulo decresceu 30% em relação ao mesmo período no ano anterior?

É respondendo a este tipo de pergunta que a empresa vai conquistar o diferencial positivo em relação à concorrência. O conhecimento destas tendências vai auxiliar na análise do perfil do mercado, propiciando uma ação mais certa nas suas áreas de vendas, marketing, etc.

### **3.3 OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

A Inteligência Artificial (IA) constitui-se em um conjunto de técnicas de programação para resolver determinados tipos de problemas em informática. Ela procura imitar, através dos programas que comandam estas máquinas, as formas de resolução de problemas do mesmo modo que o homem o faz ([TAF1995]).

Conforme [VAL1997] a integração de SI com a IA visa, inicialmente prover recursos inteligentes aos Sistemas de Informação, capacitando-os de forma a auxiliar seus usuários quando de sua utilização, seja para apoio à decisão, automação e gerenciamento de informações.

Atualmente, uma das técnicas de utilização de IA em SI denomina-se *Data Mining*, a qual consiste em uma tecnologia que está sendo amplamente difundida e aperfeiçoada pelo fato de ser uma ferramenta com grande potencialidade para a procura de informações em banco de dados. *Data Mining*, do modo como usa-se o termo, é a exploração e análise por meios automáticos ou semi-automáticos, de grandes quantidades de dados para descobrir modelos e regras significativas ([HAR1998]).

[AVI1998] apresenta algumas aplicações de IA em SI:

- *classificação*: é o aprendizado de uma função que mapeia – classifica – um item de dado dentro de várias classes pré-definidas.
- *regressão*: é o aprendizado de uma função que mapeia um item de dado para uma variável de precisão real.
- *agrupamento*: é uma tarefa descritiva comum, onde o objetivo é identificar um conjunto finito de categorias ou agrupamentos para descrever os dados;
- *sumarização*: envolve métodos para encontrar uma descrição compacta para um subconjunto de dados.
- *modelagem de dependência*: consiste em encontrar um modelo que descreve dependências significativas entre variáveis.
- *mudança e detecção de desvio*: enfoca a detecção de mudanças significantes nos dados com relação a valores normativos medidos anteriormente.

A seguir serão apresentadas algumas técnicas que têm sido muito utilizadas na construção de SI, de modo a ampliar sua potencialidade como ferramentas de apoio à decisão.

A técnica de SE será detalhada no capítulo seguinte.

### **3.3.1 ANÁLISE DE SELEÇÃO ESTATÍSTICA**

A análise de seleção estatística é uma forma de agrupamento usada para encontrar grupos de itens que tendem a ocorrer em conjunto em uma transação (ou seleção estatística). Um exemplo típico de resultados da análise da seleção estatística é que compradores de ferramentas adquirem martelo e pregos ao mesmo tempo, assim como compradores de tinta adquirem também pincéis (mas não vice-versa) ([HAR1998]).

### **3.3.2 MBR**

MBR é o acrônimo de *Memory-Based Reasoning* (raciocínio baseado em memória) e constitui-se em uma técnica que usa exemplos conhecidos como modelo para fazer previsões sobre exemplos desconhecidos.

O MBR possui como uma das maiores vantagens a habilidade de ser executado em virtualmente qualquer fonte de dados, mesmo sem modificações. Outra vantagem é a sua habilidade de aprender sobre novas classificações simplesmente introduzindo novos exemplos no banco de dados. Essa facilidade de incorporar mudanças ao domínio e à extensão separa o MBR da maioria das outras técnicas, que precisam ser reaplicadas para incorporar informações substancialmente novas ([HAR1998]).

### **3.3.3 ALGORÍTIMOS GENÉTICOS**

[HAR1998] define esta técnica semelhantes à estatística, em que a forma do modelo precisa ser conhecida em profundidade.

Através da aplicação da mecânica da genética e seleção natural à pesquisa utiliza-se esta técnica para encontrar os melhores conjuntos de parâmetros que descrevem uma função de previsão, assim como também pode ser utilizado para aprimorar MBRs e redes neurais ([HAR1998]).

### **3.3.4 DETECÇÃO DE AGRUPAMENTO**

A detecção de agrupamentos é a construção de modelos que encontram registros de dados semelhantes [HAR1998].

Esta técnica possui como meta encontrar similaridades não conhecidas previamente, porém existem outras técnicas com este objetivo, como por exemplo os métodos estatísticos e redes neurais.

### **3.3.5 ANÁLISE DE VÍNCULO**

A análise de vínculos segue as relações entre registros para desenvolver modelos baseados em padrões nas relações. Uma área natural para a aplicação da análise de vínculos é a de telecomunicações. Cada ligação telefônica conecta um cliente com outra pessoa (que é potencialmente outro cliente). Essa informação de vínculo pode se tornar base de campanhas de marketing altamente bem-sucedidas ([HAR1998]).

A análise de vínculos não é muito compatível com a tecnologia de banco de dados relacionais. A maior área onde é aplicada é realmente a área policial, onde pistas são ligadas entre si para solucionar os crimes (HAR 1998)]

### **3.3.6 ÁRVORES DE DECISÃO E INDUÇÃO DE REGRAS**

Árvores de decisão expressam uma forma simples de lógica condicional. Um sistema de árvore de decisão, simplesmente, divide uma tabela em tabelas menores pela seleção de sub-conjuntos baseados em valores de uma atributo dado.

Uma das vantagens principais das árvores de decisão é que o modelo é bem explicável, uma vez que tem forma de regras explícitas. Isso permite às pessoas avaliarem os resultados, identificando atributos chaves no processo ([HAR1998]).

Regra indutiva é o processo de olhar uma série de dados e, a partir dela, gerar padrões. Pelo fato de explorar automaticamente a série de dados, o sistema indutivo cria hipóteses que conduzem a padrões([HAR1998]).

### **3.3.7 REDES NEURAIIS ARTIFICIAIS**

Redes neurais são uma classe de modelagem de prognóstico que trabalha por ajuste repetido de parâmetro. Estruturalmente, uma rede neural consiste em um número de elementos interconectados (neurônios) organizados em camadas que aprendem pela modificação da conexão firmemente conectando as camadas([HAR1998]).

[HAR 1998] aponta a variedade de aplicação das redes neurais como sendo uma das vantagens principais desta técnica, e vai mais além ao ressaltar que as redes neurais são interessantes por detectarem padrões nos dados de forma análoga ao pensamento humano.

Entretanto, Harrison apresenta duas principais desvantagens das redes neurais. Uma delas é a dificuldade de compreender os modelos produzidos por elas. Cada vez mais, essa objeção está sendo superada à medida que as ferramentas penetram na estrutura da rede neural para torna-la mais compreensível. A outra desvantagem, segundo Harrison é a particular sensibilidade ao formato dos dados que o alimentam. Representações de dados diferentes

podem produzir resultados diversos, e o ajuste dos dados é uma parte significativa do esforço para utilizá-los.

### 3.3.8 ESCOLHA DA TÉCNICA

Dependendo da tarefa a ser realizada, deve-se utilizar a técnica mais adequada. O quadro 3 mostra a relação entre técnica e tarefa.:

**Quadro 3 – Relação entre técnica e tarefa**

	Classificação	Estimativa	Previsão	Agrupamento por afinidade	Segmentação
Estatística Padrão	✓	✓	✓	✓	✓
Análise de Seleção Estatística			✓	✓	✓
MBR	✓		✓	✓	✓
Algoritmos Genéticos	✓		✓		
Deteção de Grupos					✓
Análise de Vínculos	✓		✓	✓	
Árvores de Decisão ou Sistemas Especialistas	✓		✓		✓
Redes Neurais	✓	✓	✓		✓

Fonte: [HAR1998]

## 4 SISTEMAS ESPECIALISTAS

Os sistemas especialistas (SE) são programas computacionais inteligentes, que numa área específica podem imitar e até substituir o trabalho de um especialista. Utilizam conhecimentos de áreas e estratégias de solução de problemas transmitidos por um especialista. Assim é possível que os conhecimentos especializados e as descobertas dos melhores especialistas de uma área sejam concentrados e disponibilizados para uso e benefício geral ([KOP1997]).

Aplicações de Sistemas Especialistas Probabilísticos ainda são pouco divulgadas na literatura especializada, pois existem poucos programas computacionais disponíveis capazes de estruturar uma Base de Conhecimentos que seja representada de forma probabilística ([WIL1998]).

Este capítulo apresenta os conceitos e aplicações dos sistemas especialistas, mais especificamente dos sistemas especialistas probabilísticos, onde descreve-se a ferramenta SPIRIT, que permite o desenvolvimento destes sistemas.

### 4.1 INTRODUÇÃO

Foi na década de 70 que as pesquisas no campo da IA passaram a registrar os primeiros resultados significativos, especialmente em relação aos sistemas especialistas (SE). Isto não se repetiu na década seguinte, em função da desilusão que se sucedeu após a fase de euforia e o exagerado otimismo creditado aos SE. Somente na década de 90 os sistemas especialistas voltam a ocupar posição de destaque nas pesquisas, com especial destaque para os sistemas especialistas probabilísticos, que visam tratar de uma forma adequada o conhecimento vago e incompleto. A tendência da utilização de conhecimento vago através de métodos puramente probabilísticos, parecia limitada, mas prosperou na medida que foi possível estabelecer uma relação entre a probabilidade e a lógica da matemática, isto é, os estudos sobre estruturas de relações de dependência e independência em conjuntos de variáveis, operacionalizaram os modelos probabilísticos para manipular conhecimentos [SOM1992, ROD1995 e ROD1995a].

## 4.2 DEFINIÇÃO DE SISTEMAS ESPECIALISTAS PROBABILÍSTICOS - SEP

Um SEP é assim denominado, quando uma Base de Conhecimentos pode ser representada por uma distribuição de probabilidades (normalmente hiperdimensional). Esta distribuição compõe um conjunto de objetos (Alberto, Maria,...), caracterizados por variáveis (sexo, idade, ....) e seus respectivos atributos (masculino, feminino, e faixa de idades). Entre as variáveis podem ser estabelecidas relações de (in)dependência estocástica em função dos seus atributos, através da formulação de regras de produção do tipo SE...ENTÃO, que podem ser condicionais ou não condicionadas. O sistema opera com base num tratamento matemático de distribuições marginais sobre o produto cartesiano de todos os atributos, e tanto os fatos como as regras, estabelecem as condições iniciais a partir das quais uma distribuição de probabilidade conjunta é processada ([WIL1998]).

Desta forma, os sistemas especialistas probabilísticos, SEP, são classificados como programas computacionais inteligentes, que podem, numa área específica, ajudar e até substituir o trabalho de um especialista. Os SEP utilizam conhecimentos de áreas e estratégias de solução de problemas transmitidos por um especialista. Assim é possível que os conhecimentos especializados e as descobertas dos melhores especialistas de uma área sejam concentrados e disponibilizados para uso e benefício geral ([WIL1998]).

[WIL1998] descreve, como a principal vantagem de um SEP, o tratamento da incerteza sobre os conhecimentos. A lógica clássica na sua mais restrita forma, considera uma proposição (regra) apenas como verdadeira ou falsa, o que limita severamente o tratamento de valores intermediários, muito comuns e necessários no trato do conhecimento subjetivo. Exemplo: a proposição **um pássaro pode voar** pode ser considerada verdadeira, apesar dos pingüins não voarem. Mas no sentido lógico estrito, a proposição é falsa.

### 4.2.1.1 A SHELL SPIRIT

A shell SPIRIT (gerador de sistemas especialistas probabilísticos), divulgada pela primeira vez no Brasil em 1993 por KOPITTKE ([KOP1993]), foi desenvolvida pela equipe do Prof.Dr. W. Rödder na FernUniversität de Hagen - Alemanha. Em novembro de 1995, a

versão SPIRIT-95 foi apresentada pelos próprios autores, na Universidade Federal de Santa Catarina, por ocasião de sua estadia em Florianópolis naquele período. O sistema foi programado originalmente na linguagem C<sup>++</sup>, sendo compatível com o padrão Windows 3.11 ou versão superior. Vale o destaque para a adaptação do SPIRIT em relação a linguagem portuguesa, o que facilita e aumenta de forma significativa seu potencial de uso e aproveitamento no Brasil. Esta adaptação foi realizada a partir de um programa de intercâmbio de pesquisa mantido entre a FernUniversität de Hagen e a UFSC de Florianópolis.

A shell SPIRIT realiza uma conveniente representação do conhecimento sob incerteza ([ROD1992a]), pois é capaz de processar, tanto as distribuições de frequências obtidas a partir de levantamentos estatísticos, como os conhecimentos subjetivos do especialista, manipulando as regras através de heurísticas. Pertence a classe dos sistemas de aprendizagem ativa e indutiva, pois a partir de informações do especialista são realizadas transformações na estrutura da base de conhecimentos. Também relações indiretas, isto é, não diretamente observadas, são obtidas através de cálculos transitivos (propagação). A principal aptidão do sistema é estabelecer conclusões lógicas (no sentido de predicado lógico) a partir de uma dada distribuição de probabilidade conjunta ([WIL1998]).

Segundo [KOP1997], o SPIRIT foi desenvolvido com base nos seguintes fundamentos:

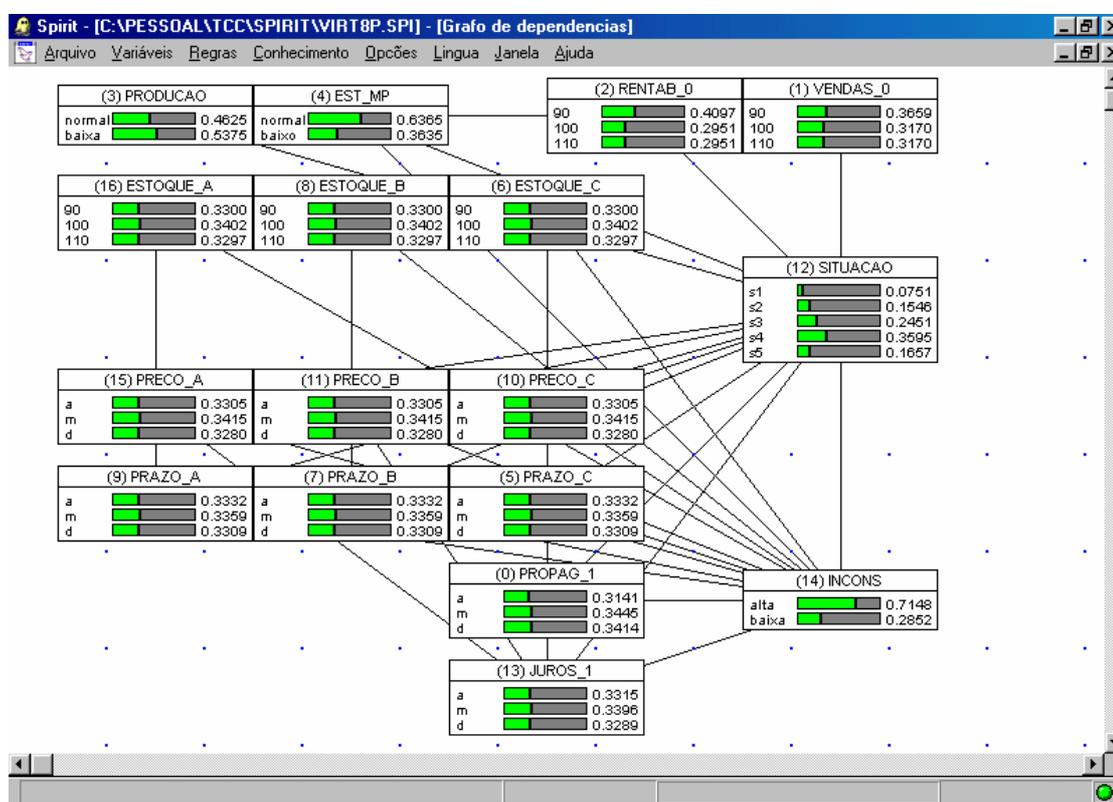
- a) abordagem BAYESIANA de distribuição de probabilidades condicionadas;
- b) interpretação lógica das distribuições de probabilidades;
- c) construção de distribuições de probabilidades através de fatos, regras e observações;
- d) uso do conceito de variáveis com atributos binários (V/F). Uma extensão do modelo permite sob certas condições o uso de variáveis discretas com múltiplos atributos;
- e) uso do conceito de agrupamento “local” (*Local Event Group – LEG*), que tornam possíveis o cálculo local de distribuições globais.

Para a construção de um sistema especialista probabilístico utilizando a ferramenta SPIRIT é necessário:

- a) definições das variáveis e atributos;
- b) definição do conjunto de regras com respectivas probabilidades associadas;
- c) aprendizagem das regras.

A figura 1 apresenta o ambiente SPIRIT com um exemplo:

**Figura 1 : Ambiente SPIRIT**



## **5 DESENVOLVIMENTO DO SI**

Este capítulo descreve todo o processo de desenvolvimento do SI. Para a modelagem do sistema foi utilizada a metodologia de Análise Essencial ([POM1995]), que é uma metodologia de desenvolvimento de sistemas que se utiliza de ferramentas como: Lista de Eventos, Diagrama de Fluxo de Dados, Modelo Entidade Relacionamento e Dicionário de Dados. Os detalhes sobre esta metodologia podem ser obtidos em [POM1995].

Vinculado à este SI, este trabalho teve o propósito de desenvolver um SEP que irá compor o processo de decisão da incubadora em relação às empresas incubadas.

### **5.1 LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES**

Uma das dificuldades enfrentadas nas incubadoras de empresas é a avaliação das empresas. Nesta etapa as empresas são submetidas aos critérios de avaliação adotados pela incubadora, na qual diagnosticarão se a empresa está apta a continuar com o projeto ou não.

Entretanto, observa-se que não existe atualmente nenhuma ferramenta computacional que automatize ou pelo menos auxilie esta tarefa decisória.

É com este intuito que a coordenação do Gene-Blumenau adotou um projeto na qual inicia um processo de informatização da incubadora. Este projeto visa modelar e implementar um SI que auxilie na tomada de decisões da incubadora.

### **5.2 LISTA DE EVENTOS**

Conforme [POM1995], a lista de eventos é um dos procedimentos iniciais de qualquer sistema e uma forma mais elaborada de apresentá-la é sob a forma de uma tabela que mostre não apenas os eventos, mas também as ações e respostas correspondentes.

O quadro 4 apresenta os eventos do SI proposto neste trabalho:

**Quadro 4 – Lista de Eventos**

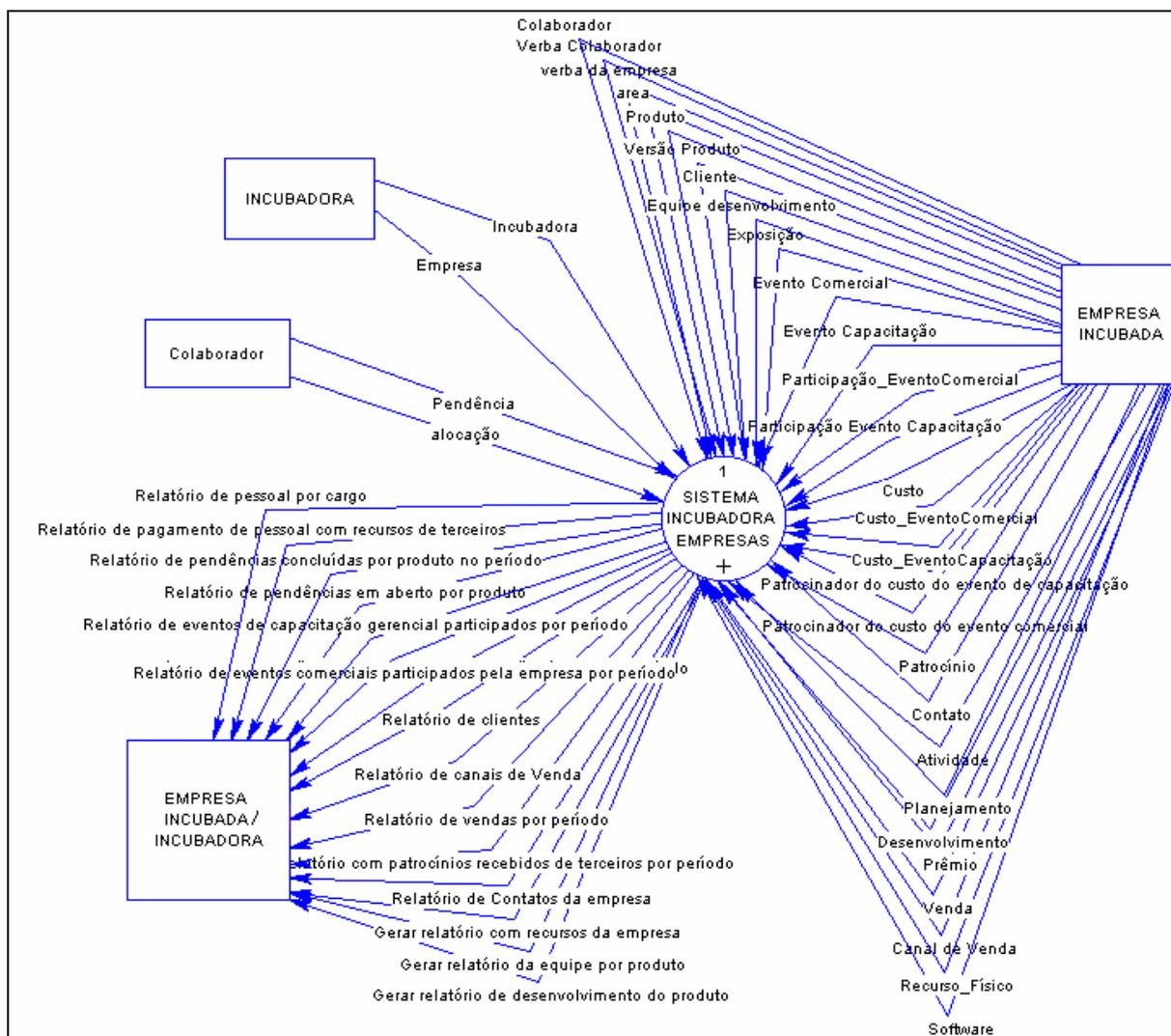
<b>No do Evento</b>	<b>Nome do Evento</b>	<b>Tipo do Evento</b>	<b>Ações</b>	<b>Respostas</b>
1	Incubadora é cadastrada	Fluxo (F)	Registrar incubadora	Incubadora registrada
2	Incubadora cadastra Empresa	(F)	Registrar empresa	Empresa registrada
3	Empresa cadastra evento comercial	(F)	Registrar evento comercial	Evento comercial é registrado
4	Empresa cadastra participação em evento comercial	(F)	Registrar participação em evento comercial	Participação em evento comercial é registrada
5	Empresa cadastra área	(F)	Registrar área	Área é registrada
6	Empresa cadastra produto	(F)	Registrar produto	Produto é registrado
7	Empresa cadastra custo	(F)	Registrar Custo	Custo é registrado
8	Empresa cadastra patrocinador	(F)	Registrar patrocinador	Patrocinador é registrado
9	Empresa cadastra recurso físico	(F)	Registrar recurso físico	Recurso físico da empresa é cadastrado
10	Empresa cadastra custo da participação em um evento comercial	(F)	Registrar custo da participação em um evento comercial	Custo da participação em um evento comercial é registrado
11	Empresa cadastra patrocinador em um custo de um evento comercial	(F)	Registrar patrocinador do custo de um evento comercial	Patrocinador do custo de um evento comercial é registrado
12	Empresa cadastra exposição do produto	(F)	Registrar exposição do produto	Exposição é cadastrada
13	Empresa cadastra software	(F)	Registrar software da empresa	Software é registrado
14	Empresa cadastra Evento Capacitação	(F)	Registrar Evento capacitação	Evento de capacitação é registrado
15	Empresa cadastra participação em um Evento de Capacitação	(F)	Registrar participação em evento de capacitação	Participação em evento de capacitação é registrado
16	Empresa cadastra custo da participação em um evento capacitação	(F)	Registrar custo da participação em um evento de capacitação	Custo da participação em um evento de capacitação é registrado
17	Empresa cadastra patrocinador em um custo de um evento de capacitação	(F)	Registrar patrocinador do custo de um evento de capacitação	Patrocinador do custo de um evento de capacitação é registrado
18	Empresa cadastra versão do produto	(F)	Registrar versão	Versão é registrada
19	Empresa cadastra colaborador	(F)	Registrar colaborador	Colaborador registrado
20	Empresa cadastra equipe de desenvolvimento	(F)	Registrar equipe	Equipe é registrada
21	Empresa cadastra verba da empresa	(F)	Registrar verba da empresa	Verba da empresa é registrada
22	Empresa cadastra cliente	(F)	Registrar cliente	Cliente é registrado
23	Empresa cadastra canal de venda	(F)	Registrar canal de venda	Canal de venda é cadastrado
24	Empresa cadastra venda	(F)	Registrar venda	Venda é registrada
25	Colaborador cadastra pendência	(F)	Registrar pendência	Pendência é registrada
26	Colaborador faz alocação	(F)	Registrar alocação	Alocação é registrada
27	Empresa cadastra contato	(F)	Registrar contato	Contato é registrado
28	Empresa cadastra prêmio	(F)	Registrar prêmio	Prêmio é registrado

29	Empresa cadastra atividade	(F)	Registrar atividade	Atividade é registrada
30	Empresa faz planejamento do produto	(F)	Registrar planejamento	Planejamento é registrado
31	Empresa mantém desenvolvimento	(F)	Manter desenvolvimento	Desenvolvimento é mantido
32	Empresa cadastra verba do colaborador	(F)	Registrar verba do colaborador	Verba do colaborador é registrada
33	Empresa/ Incubadora solicita relatório do quadro de pessoal por cargo	Temporal (T)	Emitir Relatório do quadro de pessoal por cargo	Relatório de quadro de pessoal é emitido
34	Empresa/ Incubadora solicita relatório de pagamento de pessoal com recursos de terceiros por cargo	(T)	Emitir relatório de pagamento de pessoal com recursos de terceiros por cargo	Relatório de pagamento é emitido
35	Empresa/ Incubadora solicita relação de pendências concluídas por produto e por período	(T)	Emitir relação de pendências concluídas por período	Relatório de pendências concluídas é emitido
36	Empresa/ Incubadora solicita relação de pendências em aberto por produto	(T)	Emitir relação de pendências em aberto	Relatório de pendências em aberto por produto é emitido
37	Empresa/ Incubadora solicita relatório com eventos de capacitação gerencial participados por período	(T)	Emitir relação de eventos de capacitação gerencial participados pela empresa no período	Relatório de participação em eventos gerenciais é emitido
38	Empresa/ Incubadora solicita relatório com relação de recursos da empresa	(T)	Emitir relatório com recurso da empresa	Relatório com recursos da empresas é emitido
39	Empresa/ Incubadora solicita relatório de desenvolvimento do produto	(T)	Emitir relatório de desenvolvimento do produto	Relatório de desenvolvimento do produto é emitido
40	Empresa/ Incubadora solicita relatório com eventos comerciais participados pela empresa por período	(T)	Emitir relação de eventos de capacitação comercial participados pela empresa no período	Relatório de participação em eventos comerciais é emitido
41	Empresa/ Incubadora solicita com eventos de capacitação técnica participados por período	(T)	Emitir relação de eventos de capacitação técnica participados pela empresa no período	Relatório de participação em eventos de capacitação técnica é emitido
42	Empresa/ Incubadora solicita relatório de clientes por produto	(T)	Emitir relação de clientes por produto	Relatório de clientes por produto é emitido
43	Empresa/ Incubadora solicita relatório com canais de venda	(T)	Emitir relação de canais de venda da empresa	Relatório com canais de venda da empresa é emitido
44	Empresa/ Incubadora solicita relação de vendas por período	(T)	Emitir relação de vendas por período	Relatório de vendas por período é emitido
45	Empresa/ Incubadora solicita relatório com patrocínios recebidos por período	(T)	Emitir relação de patrocínios	Relatório de patrocínio é emitido
46	Empresa/ Incubadora solicita relação de contatos	(T)	Emitir relação de contatos	Relatório com contatos da empresa é emitido
47	Empresa/ Incubadora solicita relatório de equipes	(T)	Emitir relatório de equipes	Relatório de equipes é emitido

## 5.3 DIAGRAMA DE CONTEXTO

O diagrama de contexto, conforme [POM1995] apresenta as entidades e seus respectivos eventos relacionados. A figura 2 apresenta o diagrama de contexto do SI implementado neste trabalho, tendo-se utilizado a ferramenta *Power Designer*.

**Figura 2: Diagrama de contexto**



## 5.4 DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS

O DFD demonstra todos os eventos do sistema de uma forma mais detalhada, mostrando sua relação com as entidades e os repositórios de dados. As figuras 3 a 7 apresentam os DFD's do sistema. Destaca-se que a numeração dos eventos não corresponde a numeração da lista de eventos por limitação da ferramenta *Power Designer*.

Figura 3 : DFD - Parte 1

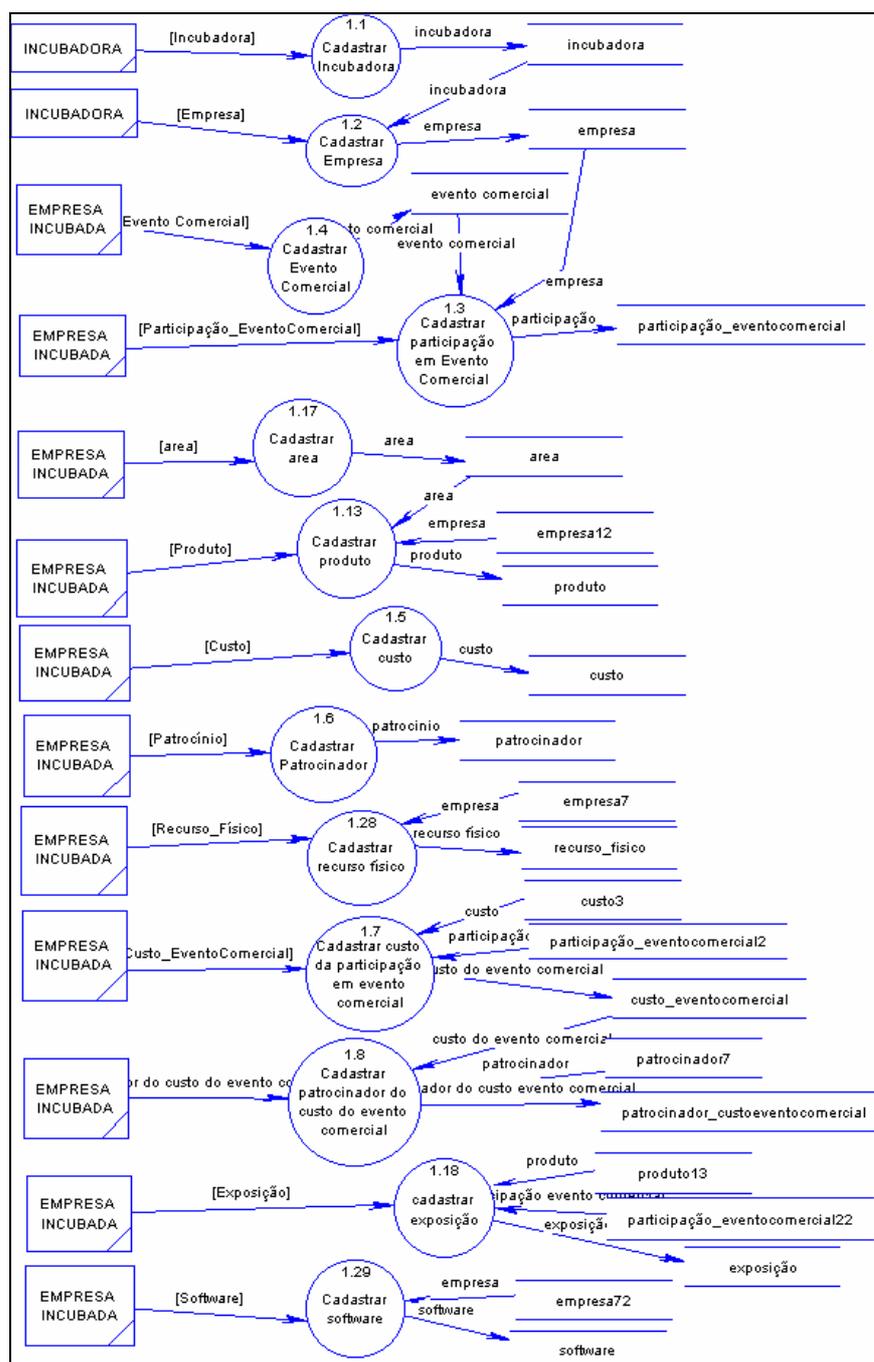


Figura 4 : DFD - Parte 2

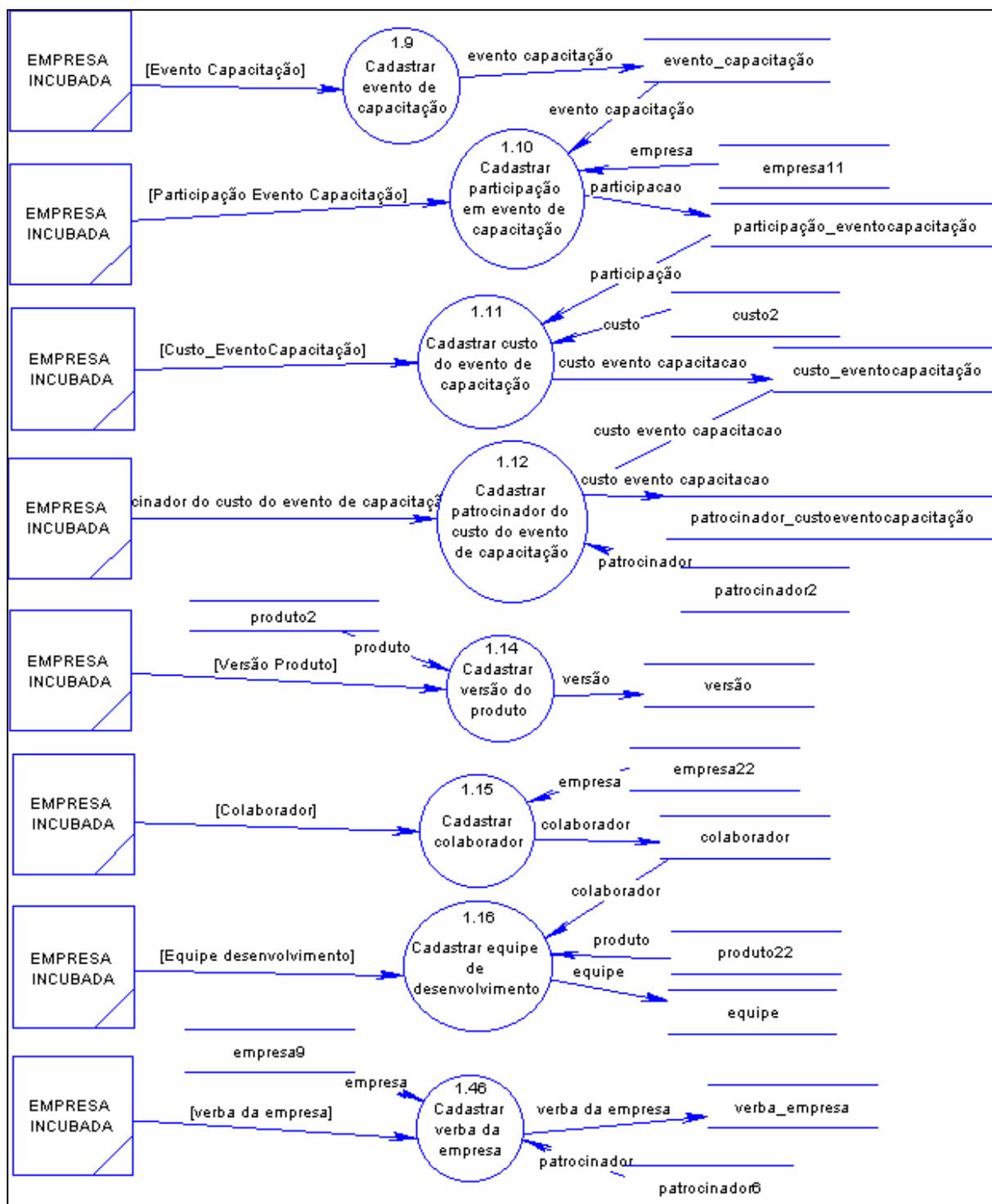


Figura 5 : DFD - Parte 3

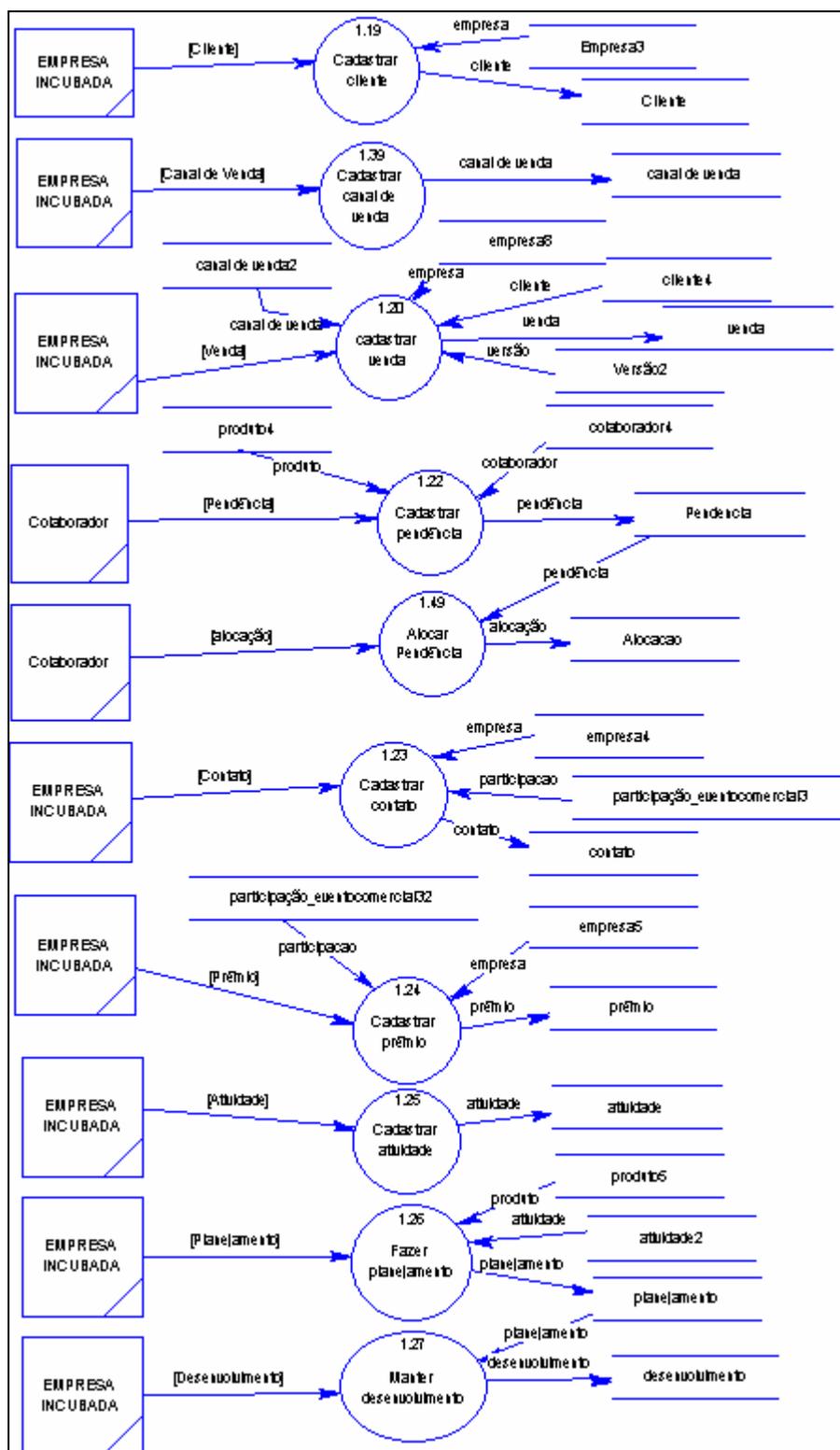
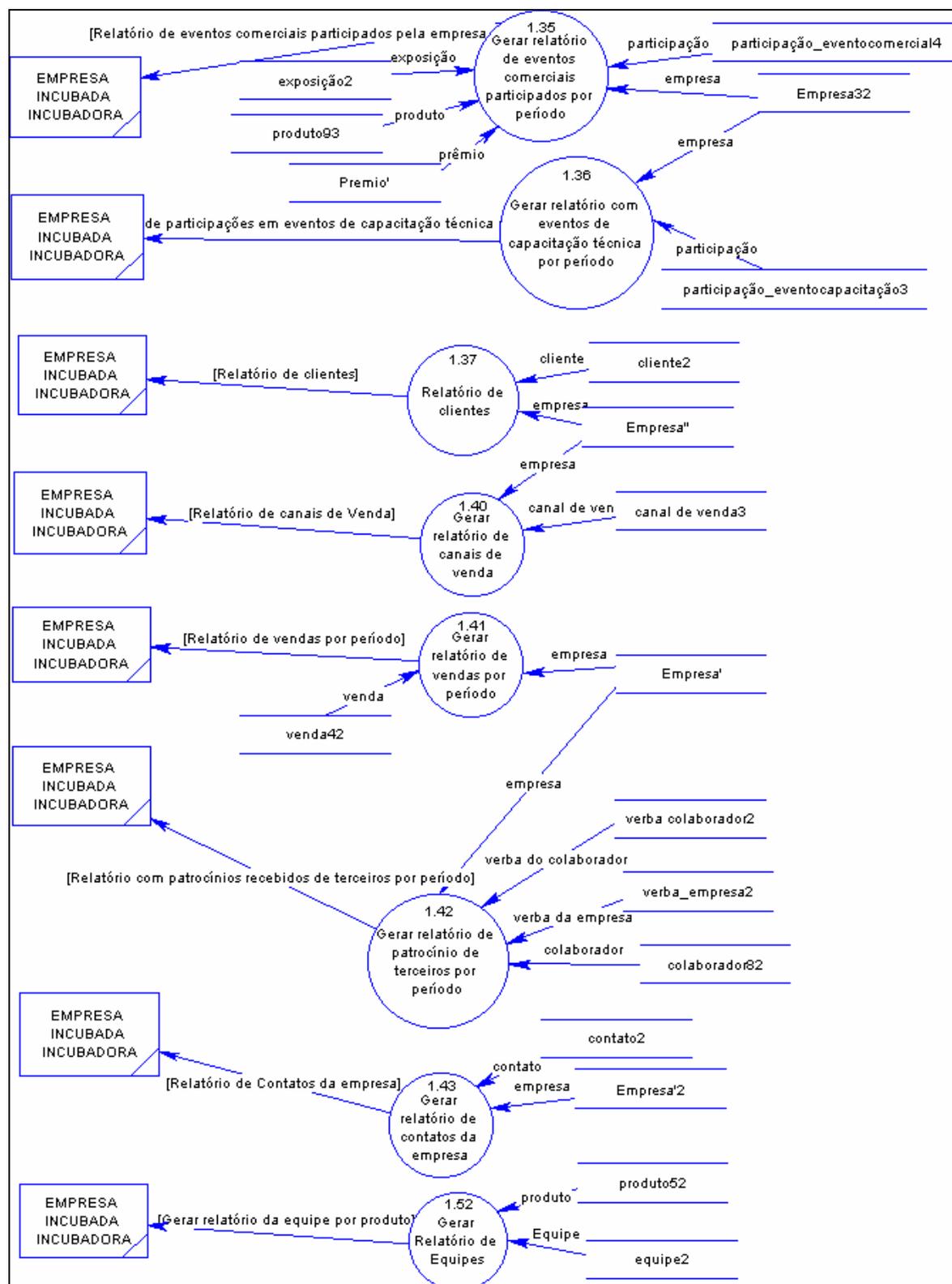




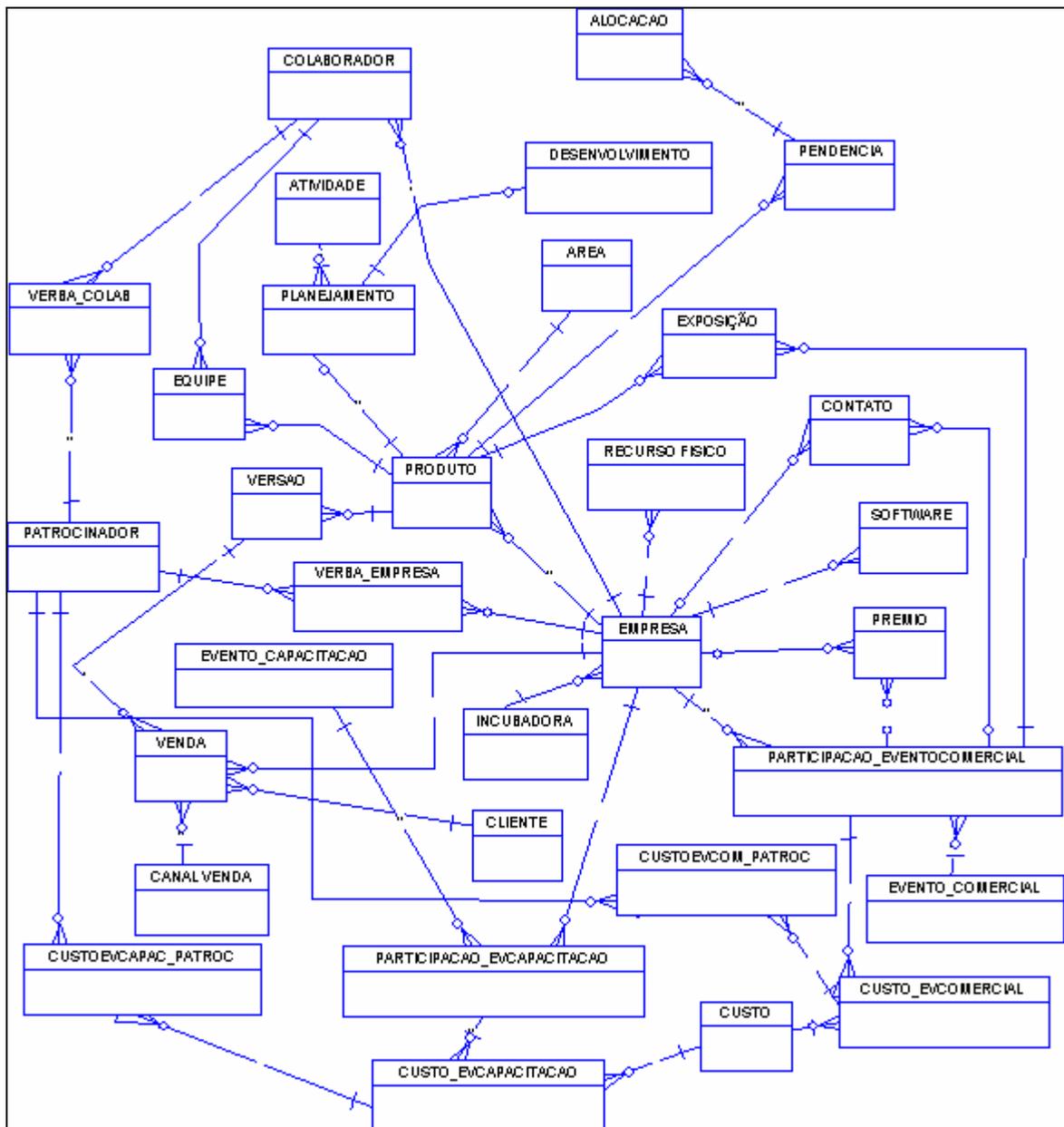
Figura 7 : DFD - Parte 5



## 5.5 MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO (M.E.R)

O M.E.R (Figura 8), apresenta todas as entidades do sistema e seus respectivos relacionamentos.

**Figura 8 – Modelo Entidade Relacionamento do SI**



## 5.6 DICIONÁRIO DE DADOS

O dicionário de dados, apresentado nas tabelas de 1 a 31, demonstra todas as tabelas definidas no SI proposto neste trabalho, e seus respectivos atributos.

O quadro 1 apresenta os atributos que armazenam as informações básicas referentes à da incubadora de empresas.

**Quadro 1 : tabela Incubadora**

<b>INCUBADORA</b>		
<b>Nome do Atributo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>
CD_INCUB	Código da Incubadora	Número
NM_INCUB	Nome da Incubadora	Alfanumérico
ED_INCUB	Endereço	Alfanumérico
DS_CIDADE	Cidade	Alfanumérico
DS_UF	Estado	Alfanumérico
NR_CEP	Cep	Alfanumérico
NR_FONE	Telefone	Alfanumérico

No repositório de dados “Empresa” apresentado no quadro 2, são armazenadas as informações das empresas incubadas.

**Quadro 2 : tabela Empresa**

<b>EMPRESA</b>		
<b>Nome do Atributo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>
CD_EMPRESA	Código da empresa	Número
CD_INCUB	Código da Incubadora	Número
NM_FANTASIA	Nome fantasia	Alfanumérico
DS_RAZAOSOCIAL	Razão Social da Empresa	Alfanumérico
DS_SENHA	Senha de empresa ao sistema	Alfanumérico
DS_AREA	Área de atuação da empresa	Alfanumérico
DS_RAMOATIV	Ramo de atividade	Alfanumérico
ED_EMPRESA	Endereço	Alfanumérico
DS_CIDADE	Cidade	Alfanumérico
DS_UF	Estado	Alfanumérico
NR_CEP	Cep	Alfanumérico
NR_FONE	Número do Telefone	Alfanumérico
NR_FAX	Número do Fax	Alfanumérico
DS_EMAIL	Endereço de email	Alfanumérico
DS_SITEMP	Situação da empresa (registro)	Alfanumérico
NR_CNPJ	Número do CNPJ	Alfanumérico
NR_INSCMUNICIP	Número da inscrição municipal	Alfanumérico
NR_INSCESTADUAL	Número da inscrição estadual	Alfanumérico
NR_RG CARTÓRIO	Número do registro no cartório	Alfanumérico
NR_RG JUNTA	Número de registro na junta	Alfanumérico
DS_SITINPI	Situação perante o INPI	Alfanumérico
DS_CORINICIAL	Cor de configuração de tela	Alfanumérico
DS_CORFINAL	Cor de configuração de tela	Alfanumérico

Na Tabela Evento Comercial apresentada no quadro 3 são armazenadas as informações cadastrais dos eventos comerciais.

**Quadro 3: tabela Evento comercial**

<b>EVENTO_COMERCIAL</b>		
<b>Nome do Atributo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>
CD_EVCOM	Código do evento comercial	Número
NM_EVENTO	Nome do evento comercial	Alfanumérico
ED_EVCOM	Endereço	Alfanumérico
DS_CIDADE	Cidade	Alfanumérico
DS_UF	Estado	Alfanumérico
DT_INICIO	Data de início	Data
DT_TERMINO	Data de término	Data
DS_LOCAL	Local do Evento	Alfanumérico
HR_FUNC	Horário de funcionamento	Alfanumérico
TIPO_EVENTO	Abrangência do evento	Alfanumérico

Na Tabela Eventos de Capacitação apresentada no quadro 4 são armazenadas as informações cadastrais dos eventos de capacitação.

**Quadro 4 : tabela Eventos de Capacitação**

<b>EVENTO_CAPACITAÇÃO</b>		
<b>Nome do Atributo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>
CD_EVCAP	Código do evento de capacitação	Número
DS_EVCAP	Descrição do evento de capacitação	Alfanumérico
ED_EVCAP	Endereço	Alfanumérico
DS_CIDADE	Cidade	Alfanumérico
DS_UF	Estado	Alfanumérico
DT_INICIO	Data de início	Data
DT_TERMINO	Data de término	Data
DS_LOCAL	Local do Evento	Alfanumérico
DS_CARGAHOR	Carga horário do evento	Alfanumérico
NM_MINIST	Nome do ministrante	Alfanumérico

O quadro 5 apresenta os atributos necessários para armazenar as informações referentes à participações das empresas nos eventos comerciais.

**Quadro 5 : tabela Participação da empresa em evento de comercial**

<b>PARTICIPACAO_EVCOMERCIAL</b>		
<b>Nome do Atributo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>
CD_PARTEVCOM	Código da participação	Número
CD_EMPRESA	Código da empresa	Número
CD_EVCOM	Código do evento comercial	Número
DS_LOCALESTANDE	Local do estande	Alfanumérico
VL_METRAGEM	Metragem do estande	Número
VL_METRO	Valor pago pelo metro quadrado	Número
NR_VISITANTES	Número de visitantes do estande	Número

O quadro 6 apresenta os atributos necessários para armazenar as informações das participações das empresas em eventos de capacitação.

**Quadro 6 : tabela Participação da empresa em evento de capacitação**

<b>PARTICIPACAO_EVCAPACITAÇÃO</b>		
<b>Nome do Atributo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>
CD_PARTICEVCAP	Código da participação	Número
CD_EMPRESA	Código da empresa	Número
CD_EVCAP	Código do evento de capacitação	Número
DS_CUSTO	Descrição do custo (pago ou gratuito)	Alfanumérico

O quadro 7 apresenta os atributos da tabela Custo, onde são armazenadas as descrições dos custos que as empresas possam vir a ter com a participação nos eventos comerciais e de capacitação.

**Quadro 7 : tabela Custos**

<b>CUSTO</b>		
<b>Nome do Atributo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>
CD_CUSTO	Código do custo	Número
DS_CUSTO	Descrição do Custo	Alfanumérico

O quadro 8 apresenta a tabela Patrocinador. Esta tabela armazena o nome de toda e qualquer instituição que possa vir a fazer um desembolso para a empresa, seja diretamente à ela ou direcionada à um evento que ela participe.

**Quadro 8 : tabela Patrocinador**

<b>CUSTO</b>		
<b>Nome do Atributo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>
CD_PATROCINADOR	Código do patrocinador	Número
DS_PATROCINADOR	Descrição do Patrocinador	Alfanumérico

A verba da empresa apresentada no quadro 9 possui a finalidade de armazenar as verbas que a empresa recebe através de patrocínios ou bolsas cedidas por alguma instituição.

**Quadro 9 : tabela Verba da empresa**

<b>VERBA_EMPRESA</b>		
<b>Nome do Atributo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>
CD_EMPRESA	Código da empresa	Número
CD_PATROCINADOR	Código do Patrocinador	Alfanumérico
VL_PATROCINADO	Valor	Moeda
DT_RECEBIMENTO	Data de entrada da verba	Data

A tabela apresentada no quadro 10 serve para armazenar os custos que a empresa possa vir a ter com a participação em um evento comercial.

**Quadro 10 : tabela Custos da participação em evento comercial**

<b>CUSTO_EVCOMERCIAL</b>		
<b>Nome do Atributo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>
CD_CUSTOEVCOM	Código do custo do evento comercial	Número
CD_PARTEVCOM	Código part. evento comercial	Número
CD_CUSTO	Código do Custo	Número
VL_BRUTO	Valor bruto do custo	Moeda
VL_DESCONTO	Valor de desconto	Moeda

No quadro 11, apresentado abaixo são armazenados os custos referentes a participação em um evento de capacitação.

**Quadro 11 : tabela Custos da participação em evento de capacitação**

<b>CUSTO_EVCAPACITACAO</b>		
<b>Nome do Atributo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>
CD_CUSTOEVCAP	Código chave	Número
CD_PARTICEVCAP	Código part. evento de capacitação	Número
CD_CUSTO	Código do custo	Número
VL_BRUTO	Valor bruto do custo	Moeda
VL_DESCONTO	Valor de desconto	Moeda

O custo que uma empresa possa vir a ter na participação de um evento comercial pode receber um patrocínio, ou seja um valor que pode cobrir totalmente ou parcialmente este custo. É nesse sentido, que a tabela apresentada no quadro 12, é necessária para armazenar a relação entre um custo da participação em um evento comercial e o patrocinador, sendo que um mesmo custo pode ter mais de uma instituição patrocinadora.

**Quadro 12 : tabela Patrocinadores do custo do evento comercial**

<b>CUSTOEVCOM_PATROC</b>		
<b>Nome do Atributo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>
CD_EVCOMPATROC	Código chave	Número
CD_CUSTOEVCOM	Código do custo na participação de evento comercial	Número
CD_PATROCINADOR	Código do patrocinador	Número
VL_PATROCÍNIO	Valor patrocinado	Número

Da mesma forma como foi mencionado anteriormente, a participação em um evento de capacitação pela empresa também pode ter custos patrocinados (Quadro 13).

**Quadro 13 : tabela Patrocinadores do custo do evento de capacitação**

<b>CUSTOEVCAP_PATROC</b>		
<b>Nome do Atributo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>
CD_CUSTOEVCAPPATROC	Código chave	Número
CD_CUSTOEVCAP	Código do custo na participação	Número
CD_PATROCINADOR	Código do patrocinador	Número
VL_PATROCÍNIO	Valor patrocinado	Número

Na tabela Colaboradores(Quadro 14), cada empresa incubada irá armazenar todos os seus colaboradores, ou seja todos que trabalham em benefício da empresa.

**Quadro 14 : tabela Colaboradores ou quadro de pessoal**

<b>COLABORADOR</b>		
<b>Nome do Atributo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>
CD_COLAB	Código	Número
CD_EMPRESA	Código da Empresa	Número
NM_COLAB	Nome	Alfanumérico
DS_CARGO	Cargo	Alfanumérico
ED_CARGO	Endereço	Alfanumérico
DS_CIDADE	Cidade	Alfanumérico
DS_UF	Estado	Alfanumérico
NR_CEP	Cep	Alfanumérico
NR_FONE	Telefone contato	Alfanumérico
DS_EMAIL	Endereço de e-mail	Alfanumérico
DT_NASC	Data de Nascimento	Data
DS_ESTCIVIL	Estado civil	Alfanumérico
DS_GRAUINSTR	Grau de Instrução	Alfanumérico
DT_INÍCIOCONTR	Data de início do contrato	Data
DT_FIMCONTR	Data de término contrato	Data
HR_ENTRADA	Hora de entrada do expediente	Hora
HR_SAIDA	Hora de saída do expediente	Hora
DS_FORMAPGTO	Forma de pagamento	Alfanumérico
NR_CPF	Número do CPF	Alfanumérico
NR_RG	Número da carteira de identidade	Alfanumérico

A tabela área, apresentada no quadro 15, armazena todas as áreas de atuação dos produtos das empresas incubadas.

**Quadro 15 : tabela Área**

<b>AREA</b>		
<b>Nome do Atributo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>
CD_AREA	Código da área	Número
DS_ÁREA	Descrição da área	Alfanumérico

A tabela de produtos (Quadro 16) armazena todos os produtos que a empresa desenvolve.

**Quadro 16 : tabela Produtos da empresa**

<b>PRODUTO</b>		
<b>Nome do Atributo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>
CD_PRODUTO	Código do produto	Número
CD_EMPRESA	Código da empresa	Número
CD_ÁREA	Código da área	Número
NM_PRODUTO	Nome do produto	Alfanumérico
DS_PRODUTO	Descrição do produto	Alfanumérico
DS_LINGUAGEM	Linguagem utilizada	Alfanumérico
DS_BANCO	Banco de dados utilizado	Alfanumérico
DS_COMPLEMENTO	Outro utilitário utilizado no produto	Alfanumérico

Na Tabela Versão, mostrada no quadro 17, são armazenadas todas as versões que um produto possa vir a ter e quais as características peculiares dessa versão.

**Quadro 17 : tabela Versões do produto**

<b>VERSÃO</b>		
<b>Nome do Atributo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>
CD_VERSAO	Código da versão	Número
CD_PRODUTO	Código do produto	Número
DS_VERSÃO	Descrição da versão	Alfanumérico
DS_CONFIGURAÇÃO	Descrição da configuração	Alfanumérico

A tabela exposição, mostrada no Quadro 18, tem o propósito de armazenar as exposições dos produtos nas participações de eventos comerciais.

**Quadro 18 : tabela Exposições do produto**

<b>EXPOSIÇÃO</b>		
<b>Nome do Atributo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>
CD_EXPOSICAO	Código da exposição	Número
CD_PRODUTO	Código do produto	Número
CD_PARTEVCOM	Código da participação em evento comercial	Número

A tabela prêmio (Quadro 20) armazena os prêmios recebidos pela empresa, sendo que este pode ser através da participação em um evento comercial ou simplesmente um prêmio oferecido diretamente à empresa, independente do produto.

**Quadro 20 : tabela Prêmio**

<b>PRÊMIO</b>		
<b>Nome do Atributo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>
CD_PREMIO	Código do prêmio	Número
CD_CUSTOEVCOM	Código da participação no evento comercial	Número
CD_EMPRESA	Código da empresa	Número
TIPO	Tipo do prêmio	Alfanumérico

Na tabela contato (Quadro 21), são armazenados os dados referentes à rede de contatos que a empresa possui que podem ser estabelecidos através de um evento comercial ou simplesmente vinculados à empresa.

**Quadro 21 : tabela Contatos da empresa**

<b>CONTATO</b>		
<b>Nome do Atributo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>
CD_CONTATO	Código do Contato	Número
CD_PARTEVCOM	Código da participação em evento comercial	Número
CD_EMPRESA	Código da empresa	Número
TP_CONTATO	Tipo de contato (físico ou jurídico)	Alfanumérico

NM_PESSOA	Nome da pessoa contatada	Alfanumérico
NR_FONE_PESSOA	Telefone da pessoa contatada	Alfanumérico
DS_EMAILPESSOA	E-mail da pessoa contatada	Alfanumérico
DT_CONTATO	Data em que foi feito o contato	Alfanumérico
NM_EMPRESA	Empresa contatada	Alfanumérico
ED_EMPRESA	Endereço da empresa contatada	Alfanumérico
NR_FONEEMP	Telefone da empresa contatada	Alfanumérico
ED_EMAILEMP	E-mail da empresa contatada	Alfanumérico

A tabela cliente (Quadro 22) armazena as informações referentes aos clientes da empresa.

**Quadro 22 : tabela Clientes**

CLIENTE		
Nome do Atributo	Descrição	Tipo
CD_CLIENTE	Código do cliente	Número
NM_CLIENTE	Nome do cliente	Alfanumérico
TP_CLIENTE	Tipo do Cliente(física ou jurídica)	Alfanumérico
ED_CLIENTE	Endereço do cliente	Alfanumérico
DS_CIDADE	Cidade	Alfanumérico
DS_UF	Estado	Alfanumérico
DS_EMAILCLIENTE	E_mail	Alfanumérico
NR_CPF	CPF	Alfanumérico
NR_RG	Identidade	Alfanumérico
NR_FONE	Telefone	Alfanumérico
DS_CARGO	Cargo do cliente na empresa	Alfanumérico
CD_EMPCLIENTE	Código da empresa cliente	Número
CD_CLIENTE	Código da pessoa de contato	Número
NM_EMPRESA	Nome da empresa cliente	Alfanumérico
DS_EMAIL	E_mail da empresa	Alfanumérico
NR_FONE	Telefone da empresa	Alfanumérico
DS_UF	Estado	Alfanumérico
DS_EMAILCLIENTE	E_mail	Alfanumérico
NR_CPF	CPF	Alfanumérico
NR_RG	Identidade	Alfanumérico
NR_FONE	Telefone	Alfanumérico
ED_EMPRESA	Endereço	Alfanumérico
DS-CIDADE	Cidade	Alfanumérico
DS_UF	Estado	Alfanumérico
NR_CNPJ	CNPJ	Alfanumérico
NR_FAX	Fax	Alfanumérico

A tabela de recursos físicos (Quadro 23), armazena os recursos físicos pertencentes à empresa como por exemplo máquinas e equipamentos.

**Quadro 23 : tabela Recursos físicos da empresa**

RECURSO_FISICO		
Nome do Atributo	Descrição	Tipo
CD_RECURSO	Código do recurso	Número
CD_EMPRESA	Código da empresa	Número
DS_RECURSO	Descrição do recurso	Alfanumérico

A tabela Software, mostrada no quadro 24, objetiva armazenar todos os softwares que a empresa possui ou utiliza.

**Quadro 24 : tabela Softwares da empresa**

SOFTWARE		
Nome do Atributo	Descrição	Tipo
CD_SOFTWARE	Código do software	Número
CD_EMPRESA	Código da empresa	Número
DS_SOFTWARE	Descrição do recurso	Alfanumérico

A tabela de canais de venda (Quadro 25), apresenta os atributos necessários para armazenar os dados dos canais de venda que a empresa pode ter, por exemplo revenda, distribuidor ou representante.

**Quadro 25 : tabela Canais de venda**

CANALVENDA		
Nome do Atributo	Descrição	Tipo
CD_CANAL	Código do canal de venda	Número
TP_CANAL	Tipo do canal de venda	Alfanumérico
NM_CANAL	Nome do canal de venda	Alfanumérico
ED_CANAL	Endereço	Alfanumérico
NR_CNPJ	Número do CNPJ	Alfanumérico
NR_FONE	Telefone	Alfanumérico
NR_EMAIL	E_Mail	Alfanumérico
DT_INICONTRATO	Data de início do contrato	Data
DT_FIMCONTRATO	Data de término do contrato	Data
DS_EXCLUSIV	Se possui ou não exclusividade	Alfanumérico
DS_COTAVENDA	Se possui ou não cota mínima de venda	Alfanumérico
CD_EMPRESA	Código da Empresa	Número

A venda (Quadro 26) registrará os dados referentes à venda de versões dos produtos da empresa.

**Quadro 26: tabela Vendas**

VENDA		
Nome do Atributo	Descrição	Tipo
CD_VENDA	Código da venda	Número
CD_CLIENTE	Código do cliente	Número
CD_EMPRESA	Código da empresa	Número
CD_VERSAO	Código da versão vendida do produto	Número
CD_CANAL	Código do Canal de venda	Número
QD_COPIAS	Quantidade de cópias	Número
DS_NATUR	Natureza da transação(venda ou licença)	Alfanumérico
DS_MANUT	Se é com ou sem manutenção	Alfanumérico
VL_VENDA	Preço da versão na venda	Número

A Tabela Atividades, mostrada no quadro 27, armazena as atividades que irão compor os cronogramas dos produtos.

**Quadro 27 : tabela Atividades**

ATIVIDADE		
Nome do Atributo	Descrição	Tipo
CD_ATIVIDADE	Código da atividade	Número
DS_ATIVIDADE	Descrição da atividade	Alfanumérico

O cronograma planejado (Quadro 28) é utilizado para armazenar as atividades planejadas para o desenvolvimento de um produto.

**Quadro 28 : tabela Cronograma planejado**

PLANEJAMENTO		
Nome do Atributo	Descrição	Tipo
CD_PLANEJ	Código do planejamento	Número
CD_ATIVIDADE	Código da atividade	Número
CD_PRODUTO	Código do produto	Número
DT_INICIO	Data de início da atividade	Data
DT_TERMINO	Data de término da atividade	Data
CD_PAI	Código da atividade pai(no caso de ser subatividade)	Número

O cronograma de desenvolvimento (Quadro 29) possui a finalidade de armazenar o andamento do desenvolvimento do produto baseado no planejamento que foi feito.

**Quadro 29 : tabela Cronograma de desenvolvimento**

DESENVOLVIMENTO		
Nome do Atributo	Descrição	Tipo
CD_DESENV	Código do desenvolvimento	Número
CD_PLANEJ	Código do planejamento	Número
DT_INICIO	Data de início da atividade	Data
DT_TERMINO	Data de término da atividade	Data
CD_PAI	Código da atividade pai(no caso de ser subatividade)	Número

A Tabela Pendências (Quadro 30), armazena todas as pendências no desenvolvimento de um produto, sendo que esta pendência pode a princípio ser cadastrada por qualquer colaborador da empresa. Quando é dada a entrada em uma pendência, ela recebe em seu atributo “FL\_ESTADO” o estado de “aberto”.

**Quadro 30 : tabela Pendências do produto**

PENDÊNCIA		
Nome do Atributo	Descrição	Tipo
CD_PEND	Código da pendência	Número
CD_PRODUTO	Código do produto	Número
CD_COLABGEROU	Código do colaborador que gerou a pendência	Número
CD_COLABRES	Código do colaborador que resolveu a pendência	Número
DT_INICIO	Data em que a pendência foi gerada	Data

DT_RES	Data em que a pendência foi resolvida	Data
--------	---------------------------------------	------

Após serem cadastradas as pendências, como foi apresentado anteriormente, esta pode ser alocada pelos colaboradores da empresa. A tabela alocação possui todas as pendências que estão alocadas para algum colaborador da empresa (Quadro 31).

**Quadro 31 : tabela Alocação de pendência**

ALOCAÇÃO		
Nome do Atributo	Descrição	Tipo
CD_ALOC	Código da alocação	Número
CD_PEND	Código da pendência	Número
CD_COLAB	Código do colaborador que alocou	Número
DT_ALOCACAO	Data de alocação	Data

A tabela Verbas do Colaborador (Quadro 32), apresenta os atributos utilizados para o cadastro das verbas que um colaborador recebe.

**Quadro 32 – tabela Verbas do colaborador**

VERBA_COLAB		
Nome do Atributo	Descrição	Tipo
CD_VERBACOLAB	Código da verba do colaborador	Número
CD_COLAB	Código do colaborador	Número
CD_PATROCINADOR	Código do patrocinador	Número
VL_VERBA	Valor da verba	Moeda
DT_RECEBIMENTO	Data de recebimento	Data

O quadro 33 apresenta a tabela Equipe com seus respectivos atributos para o cadastro da equipe de desenvolvimento de um determinado produto.

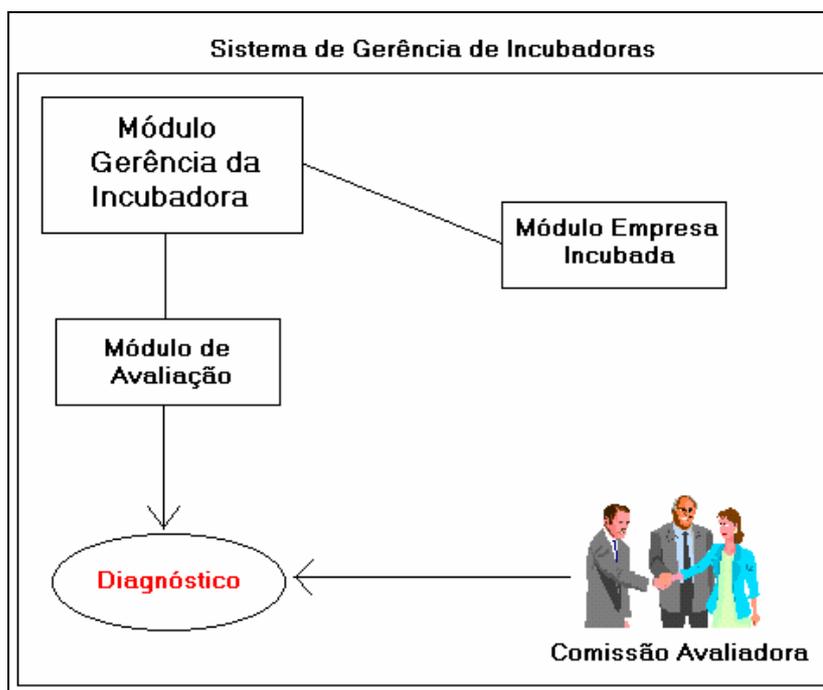
**Quadro 33 – tabela Equipe de desenvolvimento do produto**

EQUIPE		
Nome do Atributo	Descrição	Tipo
CD_ALOC	Código da alocação	Número
CD_PEND	Código da pendência	Número
CD_COLAB	Código do colaborador que alocou	Número
DT_ALOCACAO	Data de alocação	Data

## 5.7 IMPLEMENTAÇÃO DO SI

Como foi mencionado anteriormente, o SI compõe-se de dois módulos ou interfaces, sendo que uma delas é direcionada à empresa incubada, que irá alimentar as informações necessárias para o segundo módulo que é o da incubadora. A figura 9 apresenta a relação entre esses módulos e o módulo de avaliação que será descrito posteriormente.

**Figura 9 – Módulos do SI e Módulo de avaliação**

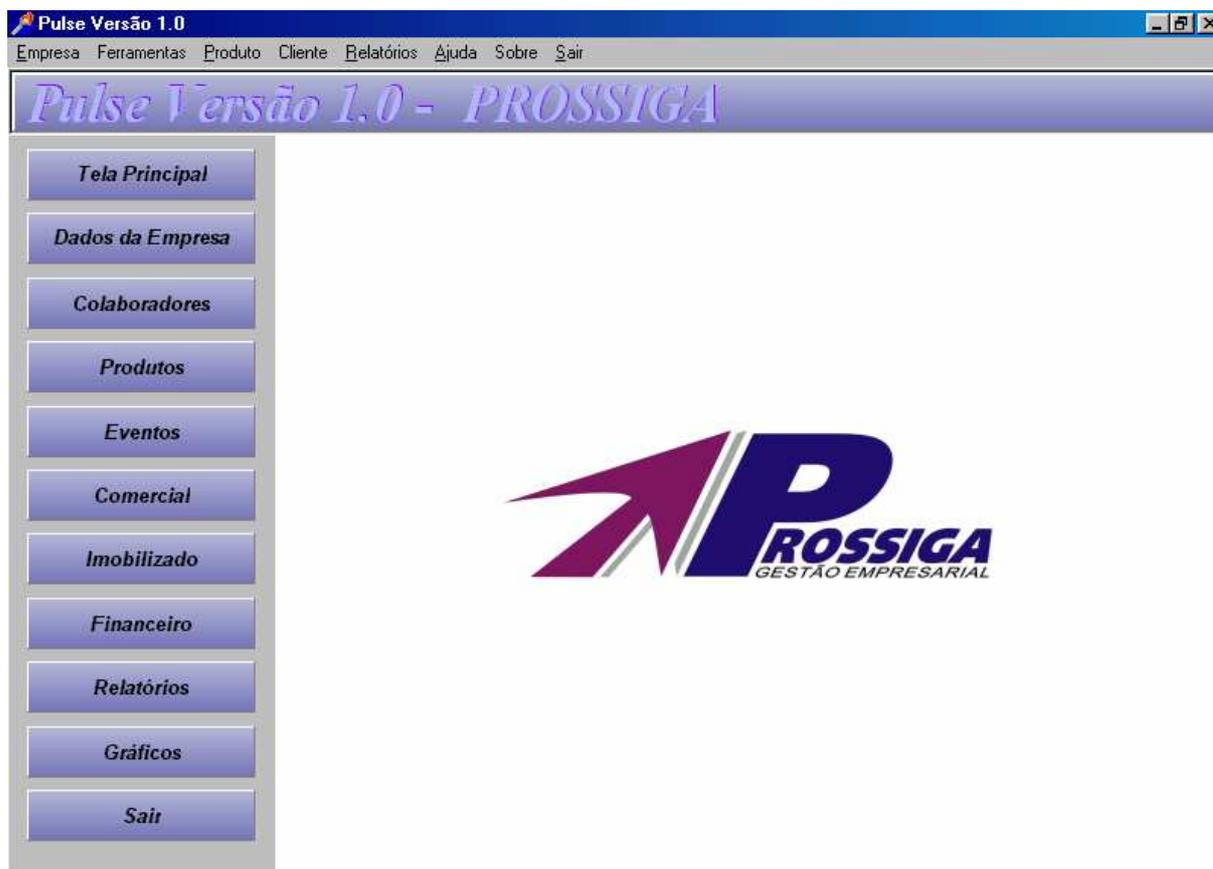


Para o armazenamento dos dados foi utilizado o banco de dados Access em um servidor de dados pertencente à incubadora, de modo que os módulos acessarão a mesma base de dados através de um mapeamento de rede. Utilizou-se a linguagem SQL para as operações de inserção e alteração de registros para facilitar o controle de acesso multi-usuário à base de dados. Porém sabe-se que será necessário a inserção de outros mecanismos de controle ao sistema.

### **5.7.1 INTERFACE DAS EMPRESAS INCUBADAS**

Neste item são apresentadas algumas telas do módulo das empresas incubadas. A figura 10 apresenta a tela principal do sistema. Nesta tela é apresentada uma figura com a logomarca da empresa e as opções, que são disponibilizadas, através de botões, na esquerda da tela, e de um menu geral que está na parte superior da tela. Ressalta-se que nem todas as funções apresentadas e previstas no sistema estão implementadas.

Figura 10 : Tela principal



A figura 11, mostrada logo a seguir, apresenta a tela de atualização dos dados da empresa, que foi aberta clicando no botão Dados da Empresa (figura 10). Cada empresa será incumbida de manter esses dados atualizados.

### Figura 11 - Dados Gerais da Empresa

**Pulse 1.0 - Dados da empresa**

Razão Social: PROSSIGA GESTÃO EMPRESARIAL

Nome Fantasia: PROSSIGA

Área: Gestao Empresarial

Endereço: Rua Bolivia 120

Bairro: Ponta Aguda Cidade: Blumenau UF: SC

Cep: 88080-030 Fone: 340-38-70

Fax: 263472936

E-Mail: prossiga@nutechnet.com.br

**Situação**

Registrada  
 Em processo de Registro  
 Informal

**Situação no INPI:**

Marca Registrada  
 Marca não Registrada  
 Em processo de Registro

Inscrição Municipal: 789655

Inscrição Estadual: 9849234/7

CNPJ: 8723482

Registro na Junta: 0842948

Registro no Cartório: 9482398

Clicando no botão Colaboradores (figura 10), visualiza-se a tela de cadastro de colaboradores ou quadro de pessoal da empresa (figura 12). Através desta tela, cadastra-se os dados pessoais, profissionais e a remuneração do colaborador, tendo-se também a opção de cadastrar patrocinadores.

### Figura 12 : Quadro de pessoal

**Pulse 1.0 - Quadro de pessoal**

**Dados Gerais**

Código: 1 Nome: Pedro dos Santos RG: 8474827 CPF: 98432948-25

**Dados Pessoais**

Endereço: Rua Videira 61 apto 201 Bairro: Vila Nova

Cidade: Blumenau UF: SC Cep: Telefone: 340-3171

E-mail: fabia@inf.furb.rct-sc.br Data de Nascimento: 27/02/1977

Estado civil: solteiro

Grau de instrução: superior completo

**Dados Profissionais**

Vínculo: estagiário Recebimento: mensal

**Prazo Contrato:** Início em: 17/06/2000 Término em: 17/06/2000 Carga horária: das: 17:17:19 até: 17:22:22

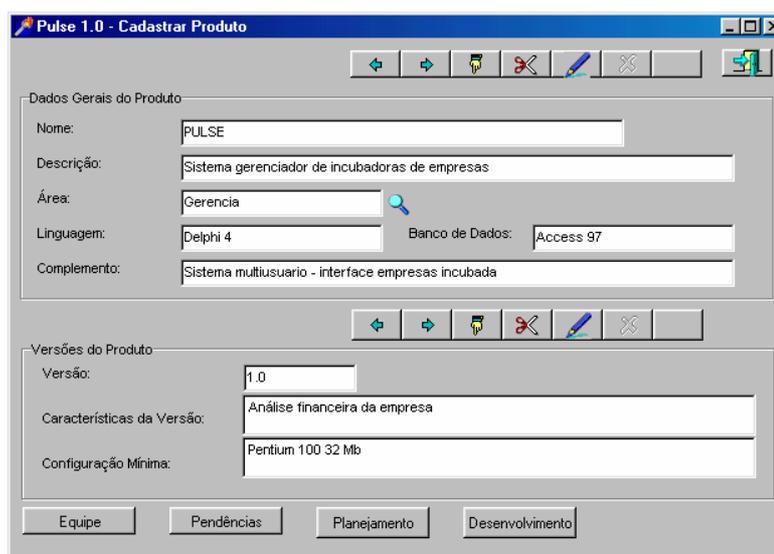
**Remuneração**

Chave	Colaborador	Codigo verba	Origem Verba	Valor	Data
10	1		3 BLUSOFT	100	01/01/2000
9	1		4 Salário	350	16/06/2000
6	1		2 SEBRAE-SC	10	20/05/2000

Cadastrar Patrocinador Total : 460

Clicando no botão Produtos (figura 10), abre-se a tela de cadastro de produtos e versões deste produto, apresentada na figura 13. Através desta tela são cadastradas também a equipe de desenvolvimento, as pendências e os cronogramas de planejamento e desenvolvimento do produto relacionado.

**Figura 13 : Cadastro de produtos e versões**



**Pulse 1.0 - Cadastrar Produto**

Dados Gerais do Produto:

Nome: PULSE

Descrição: Sistema gerenciador de incubadoras de empresas

Área: Gerencia

Linguagem: Delphi 4 Banco de Dados: Access 97

Complemento: Sistema multiusuario - interface empresas incubada

Versões do Produto:

Versão: 1.0

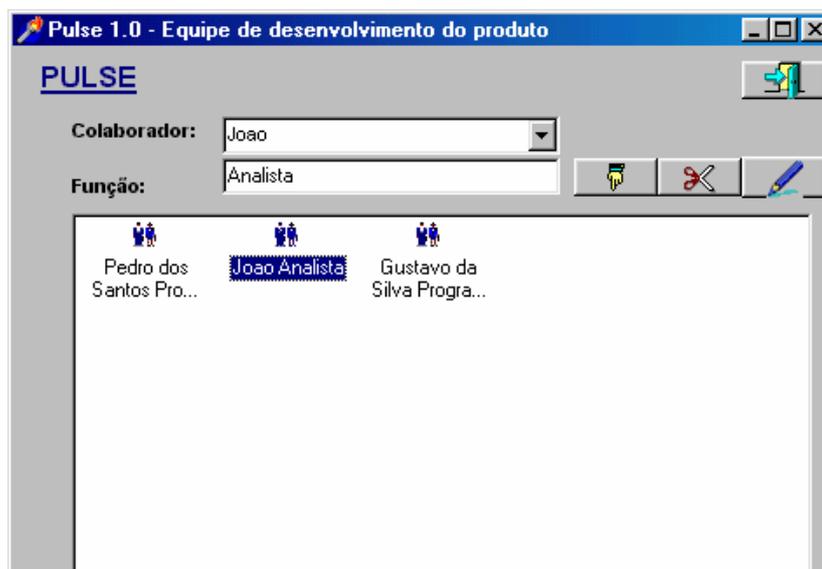
Características da Versão: Análise financeira da empresa

Configuração Mínima: Pentium 100 32 Mb

Equipe Pendências Planejamento Desenvolvimento

Clicando no botão Equipe (figura 10), abre-se a tela de cadastro da equipe de desenvolvimento do produto (figura 14). Para isto, esta tela disponibiliza todos os colaboradores da empresa. Para relacionar um colaborador, basta selecioná-lo, descrever a sua função e clicar em inserir.

**Figura 14 : Definição da equipe de desenvolvimento**



**Pulse 1.0 - Equipe de desenvolvimento do produto**

**PULSE**

Colaborador: Joao

Função: Analista

Pedro dos Santos Pro... Joao Analista Gustavo da Silva Progra...

Ainda na figura 13, clicando-se em planejamento, abre-se a tela de cadastro do cronograma de planejamento do produto visto na figura 15.

**Figura 15 : Cronograma de planejamento do produto**

A figura 16 apresenta a tela de cadastros de contatos da empresa, que pode ser uma pessoa física ou jurídica. Para se chegar a esta tela tem-se duas opções. Uma delas é através da participação em um evento comercial, a outra é através do botão Comercial, apresentado na figura 10. Através do botão Comercial também cadastra-se clientes (figura 17), vendas e canais de venda.

**Figura 16 : Contatos da empresa**

Figura 17 : Clientes

**Pulse 1.0 - Clientes**

Cliente  
 Pessoa Física  
 Pessoa Jurídica

Localizar

**Dados da Empresa Cliente**

Nome:  CNPJ:   
 Endereço:  Bairro:   
 Cidade:  UF:  Cep:   
 Fone:  Fax:   
 E-mail:

**Dados do Representante da Empresa**

Nome:  Cargo:   
 Endereço:  Bairro:   
 Cidade:  UF:   
 Cep:  Fone:   
 RG:  CPF:   
 E\_mail:

Listar Clientes

## 5.7.2 INTERFACE DA INCUBADORA

O módulo da incubadora irá, basicamente, colher os dados das empresas incubadas, tratá-los e transformá-los em informações úteis, a fim de auxiliá-la na tomada de decisões. Desta forma, o módulo da incubadora depende do módulo das empresas incubadas.

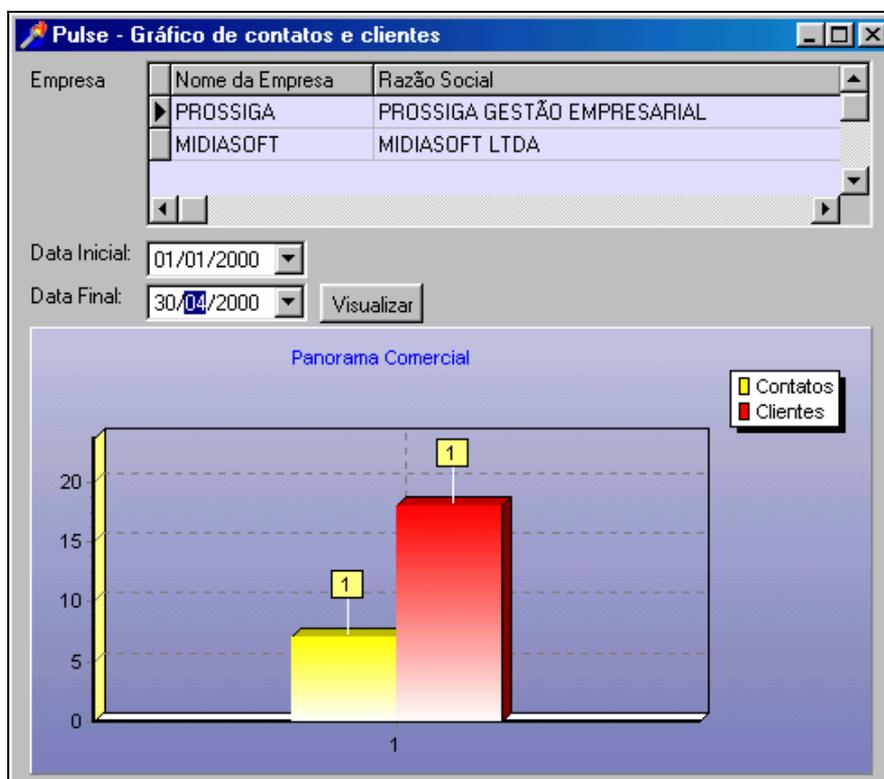
A figura 18 apresenta a tela principal do módulo da incubadora, sendo que muitas das funções deste módulo ainda não foram implementadas, como as opções de coordenação, patrimônio e finanças que são de controle gerencial da própria incubadora e não foram enfocadas neste trabalho.

**Figura 18 – Tela Principal do Módulo da Incubadora**



A figura 19, apresentada a seguir, mostra uma tela com um panorama comercial da empresa, relacionando o volume de contatos e clientes. Este exemplo demonstra e ilustra um processo de resultado de informações extraídas da base de dados que será alimentada pelas empresas incubadas.

**Figura 19 : Panorama comercial da empresa**



## 5.8 DESENVOLVIMENTO DO SEP

O desenvolvimento do SEP tem o propósito de complementar o SI através de um diagnóstico da empresa incubada, ou seja, verificar se a empresa tem um bom andamento. Deste modo, foi proposto pela gerência da incubadora Gene-Blumenau, critérios para a avaliação das empresas incubadas.

Os critérios utilizados para a composição decisória foram classificados da seguinte forma: estrutura, mercado, potencial profissional e projeto. O Quadro 5 apresenta cada um desses critérios com seus respectivos atributos:

**Quadro 34 - Critérios relevantes para avaliação das empresas**

<b>ESTRUTURA</b>			
<b>FORMALIZAÇÃO</b>	<b>QUALIDADE</b>	<b>RECURSOS FÍSICOS</b>	<b>EMPREGOS GERADOS</b>
Registro da empresa Registro de marcas e patentes Licença de uso dos softwares utilizados.	Implantação de sistema de qualidade; Certificado por órgão reconhecido;	Relação (próprio x terceiros) dos recursos de uso	Número de funcionários; Número de estagiários; Número de sócios; Número de informais.
<b>MARKETING</b>			
<b>COMERCIALIZAÇÃO</b>		<b>IMAGEM</b>	
Volume de comercialização no país; Volume de comercialização no exterior; Participação em eventos regionais; Participação em eventos nacionais; Participação em eventos internacionais; Redes de contatos;		Prêmios regionais; Prêmios nacionais; Prêmios internacionais; Inserções na mídia regional; Inserções na mídia nacional; Inserções na mídia internacional; Qualidade do material publicitário;	
<b>POTENCIAL PROFISSIONAL</b>			
Capacitação técnica (relação homem/hora) Capacitação gerencial (relação homem/hora) Capacidade técnica da equipe; Capacidade gerencial da equipe; Sinergia da equipe; Perfil empreendedor;			
<b>PROJETO</b>			
<b>ADEQUAÇÃO DO PROJETO</b>	<b>EVOLUÇÃO DO PROJETO</b>	<b>OBRIGAÇÕES</b>	
Qualidade/atualização do resumo executivo; Qualidade/atualização do plano de negócio; Adequação mercadológica do projeto; Adequação técnica do projeto.	Evolução do cronograma de desenvolvimento planejado; Evolução do fluxo de caixa projetado;	Situação da empresa perante o condomínio da incubadora; Situação da empresa perante a biblioteca da incubadora; Pendências em relação à incubadora.	

Em função da complexidade do modelo, e pela subjetividade de alguns critérios, tais como, sinergia da equipe, perfil empreendedor, adequação do projeto, entre outros, optou-se

por se desenvolver um protótipo de SEP baseado neste modelo, considerando apenas as informações existentes no SI. Assim, para este protótipo foram considerados os itens Formalização, Empregos Gerados, Comercialização e Imagem.

Inicialmente foram definidos os atributos para cada um dos itens. Estes itens irão compor o quadro decisório que diagnosticará uma situação hipotética para a empresa com suas respectivas probabilidades. Os atributos podem ser visualizados no quadro 6:

**Quadro 35 - Itens e atributos definidos para o SEP**

<b>Descrição do item</b>	<b>Atributos</b>
<b>SITUAÇÃO DA EMPRESA</b>	<b>BOA/MÉDIA/RUIM</b>
<b>ESTRUTURA</b>	Boa/Ruim
<b>Formalização</b>	Boa/Ruim
- Registro da Empresa	Sim/Não
- Registro da Marca	Sim/Não
<b>Empregos Gerados</b>	Bom/Ruim
- Funcionários	Sim/Não
- Estagiários	Sim/Não
<b>MARKETING</b>	Bom/Ruim
<b>Comercialização</b>	Boa/Ruim
<b>Redes de Contatos</b>	Boa/Ruim
- Contatos Regionais	Sim/Não
- Contatos Nacionais	Sim/Não
- Contatos Internacionais	Sim/Não
<b>Vendas</b>	Boa/Ruim
- Vendas Regionais	Sim/Não
- Vendas Nacionais	Sim/Não
- Vendas Internacionais	Sim/Não
<b>Imagem</b>	Boa/Ruim
- Prêmios Regionais	Sim/Não
- Prêmios Nacionais	Sim/Não
-Prêmios Internacionais	Sim/Não
<b>Participação eventos</b>	Boa/Ruim
- Eventos Regionais	Sim/Não
-Eventos Nacionais	Sim/Não
-Eventos Internacionais	Sim/Não

Após a definição dos itens e atributos descritos anteriormente, foram cadastradas as variáveis decisórias utilizando a ferramenta SPIRIT, como mostra a figura 20.

Figura 20 : Definição de variáveis no SPIRIT

Definição de Variáveis

Nome:

Tipo

Boolean

Nominal

Ordinal

Cardinal

Real

Atributos

O quadro 7 apresenta todas as variáveis que foram cadastradas para compor o quadro decisório do SEP implementado.

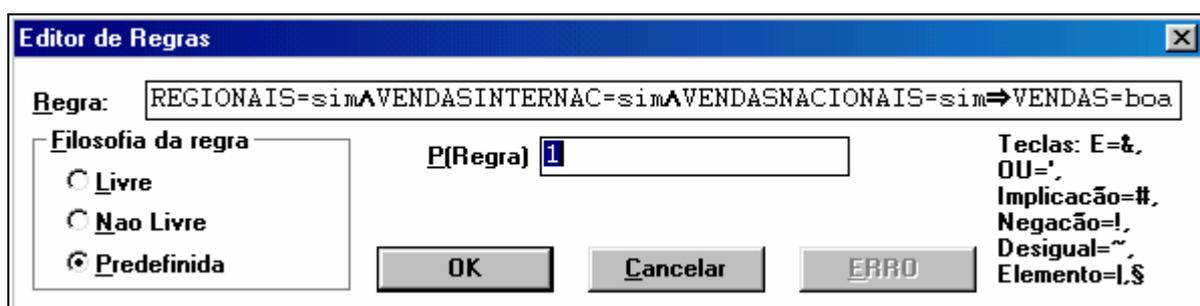
Quadro 36 – Variáveis decisórias do SEP

Nome da variável	Descrição	Tipo
REGISTROEMP	Registro da empresa	Nominal (sim/não)
REGISTROMARCA	Registro da marca	Nominal (sim/não)
FORMALIZACAO	Formalização	Nominal (bom/ruim)
FUNCIONARIOS	Funcionários	Nominal (sim/não)
ESTAGIARIOS	Estagiários	Nominal (sim/não)
EMPREGOSGERADOS	Empregos gerados	Nominal (bom/ruim)
ESTRUTURA	Estrutura	Nominal (boa/ruim)
PREMIOSREGIONAIS	Prêmios regionais	Nominal (sim/não)
PREMIOSNACIONAIS	Prêmios nacionais	Nominal (sim/não)
PREMIOSINTERNAC	Prêmios internacionais	Nominal (sim/não)
IMAGEM	Imagem	Nominal (boa/ruim)
CONTATOSREGIONAIS	Contatos regionais	Nominal (sim/não)
CONTATOSNACIONAIS	Contatos nacionais	Nominal (sim/não)
CONTATOSINTERNAC	Contatos internacionais	Nominal (sim/não)
REDESCONTATOS	Rede de Contatos	Nominal (boa/ruim)
VENDASREGIONAIS	Vendas regionais	Nominal (sim/não)
VENDASNACIONAIS	Vendas nacionais	Nominal (sim/não)
VENDASINTERNAC	Vendas internacionais	Nominal (sim/não)
VENDAS	Vendas	Nominal (boa/ruim)
COMERCIALIZACAO	Comercialização	Nominal (boa/ruim)
MARKETING	Marketing	Nominal (bom/ruim)
EVENTOSREGIONAIS	Participação em eventos regionais	Nominal (sim/não)
EVENTOSNACIONAIS	Participação em eventos nacionais	Nominal (sim/não)
EVENTOSINTERNAC	Participação em eventos internacionais	Nominal (sim/não)
PARTICIPAEVENTOS	Participação nos eventos	Nominal (boa/ruim)
SITUACAOEMPRESA	Resultado da situação da empresa	Nom.(boa/média/ruim)

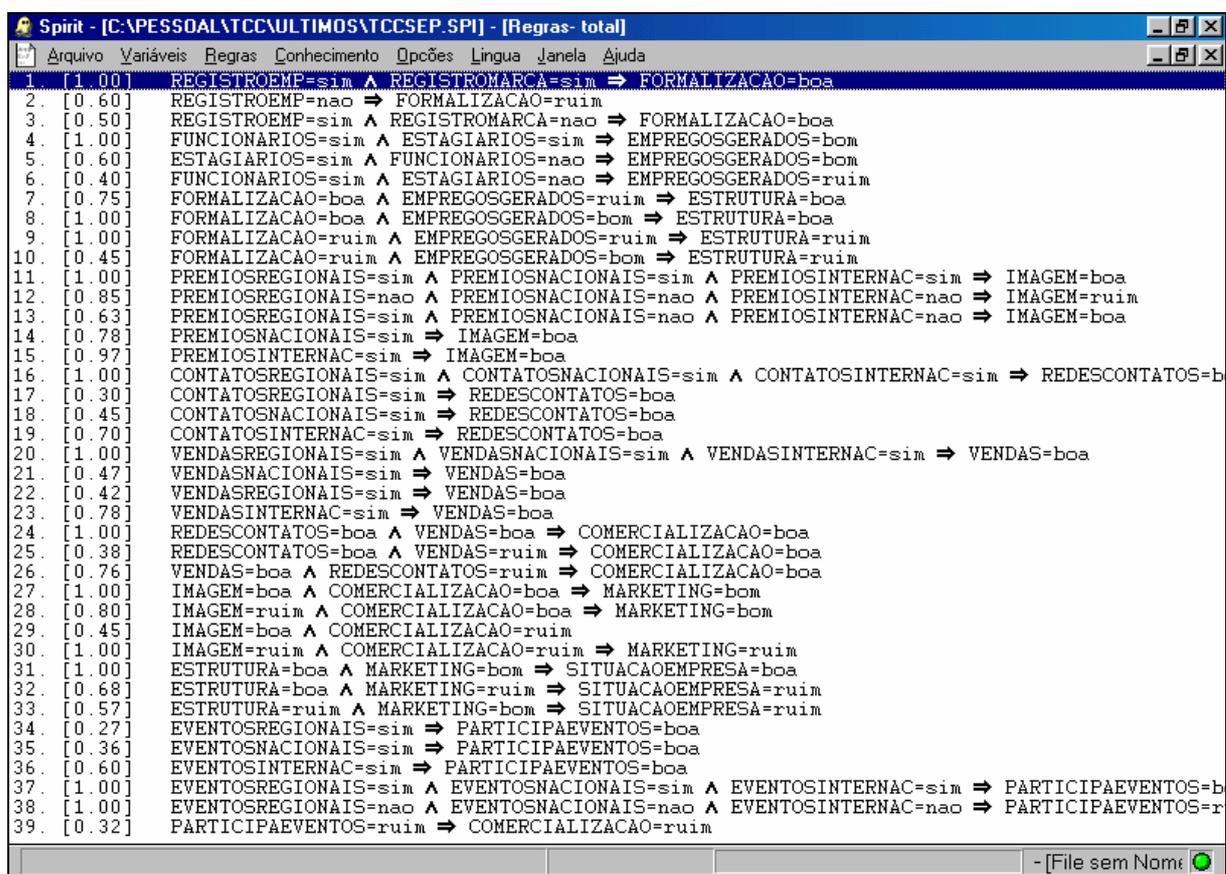
A próxima etapa, após ter-se todas as variáveis cadastradas, foi a definição de todas as regras do sistema, ressaltando-se que todas as regras foram definidas hipoteticamente, com o intuito de demonstrar a potencialidade da ferramenta e a viabilidade do trabalho proposto.

A figura 21 apresenta como se definir uma regra na ferramenta SPIRIT e o anexo 1 demonstra algumas das regras que foram implementadas.

**Figura 21 : Definição das regras**

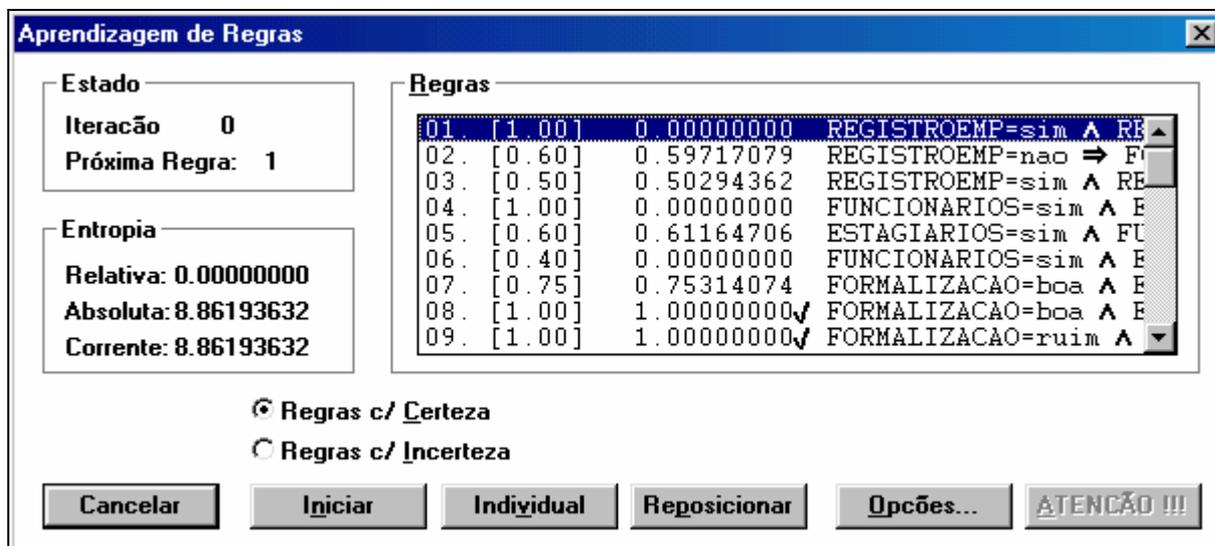


**Figura 22 - Regras implementadas no SEP**



Após ter-se definidas todas as variáveis e todas as regras do sistema, é necessário fazer a aprendizagem das regras, como demonstra a figura 23.

**Figura 23 - Aprendizagem das regras**



Após todas as etapas descritas anteriormente, tem-se como resultado o grafo de dependências, no qual pode-se visualizar todas as variáveis decisórias do sistema, tomar as decisões e verificar o resultado. A figura 24 e 25 ilustram a tela com o grafo de dependências do SEP implementado.

Figura 24 : Grafo de dependências - Parte 1

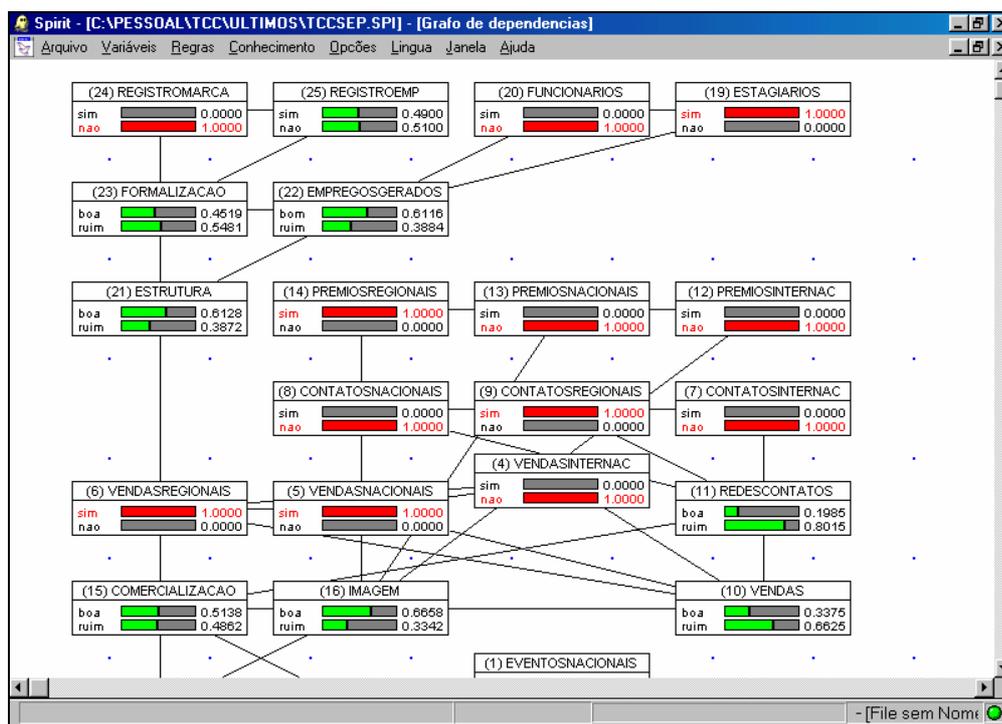
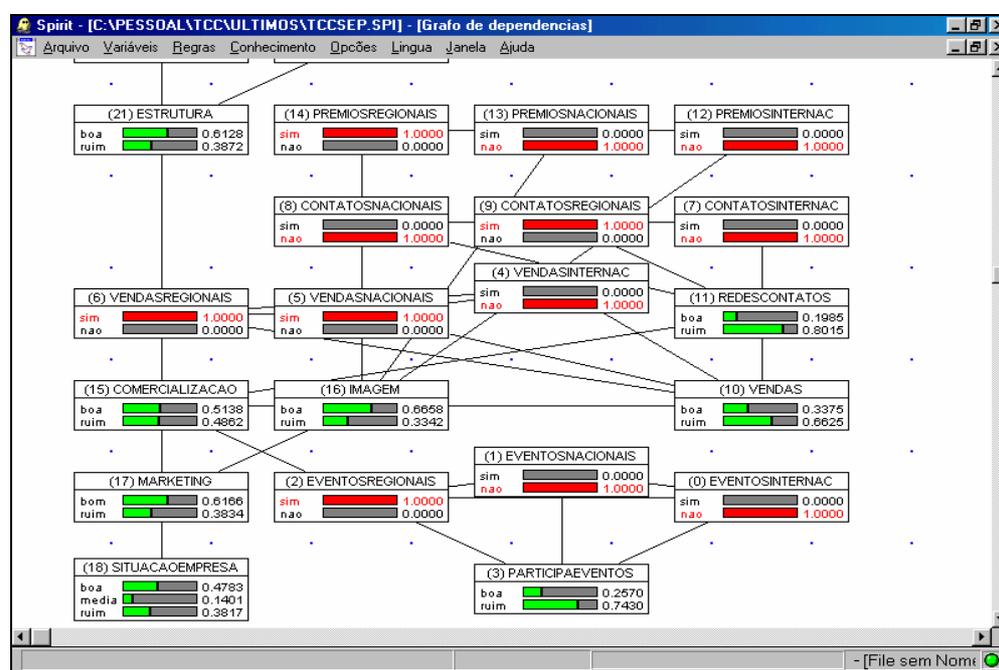


Figura 25 : Grafo de dependências - Parte 2



O quadro 9 apresenta um exemplo da aplicação do SEP para diagnosticar a situação de uma empresa. Estão descritos o nome da variável e o valor atribuído. As variáveis apresentadas em caixa alta são as variáveis de tomada de decisão, é através destas variáveis que atribui-se uma opção ou valor. As variáveis em negrito e em azul, apresentam os

resultados das variáveis de decisão e a variável apresentada em vermelho apresenta o diagnóstico da empresa.

**Quadro 37 – Exemplo de diagnóstico da empresa**

Nome da variável	Atribuição
REGISTROEMP	Sim
REGISTROMARCA	Sim
<b>Resultado =&gt; FORMALIZACAO</b>	<b>Boa (100%)</b>
FUNCIONARIOS	Não
ESTAGIARIOS	Sim
<b>Resultado =&gt; EMPREGOSGERADOS</b>	<b>Ruim (Probabilidade 0.52%)</b>
<b>Resultado =&gt; ESTRUTURA</b>	<b>Boa (Probabilidade 0.87%)</b>
PREMIOSREGIONAIS	Sim
PREMIOSNACIONAIS	Não
PREMIOSINTERNAC	Não
<b>Resultado =&gt; IMAGEM</b>	<b>Boa (Probabilidade 0.67%)</b>
CONTATOSREGIONAIS	Sim
CONTATOSNACIONAIS	Sim
CONTATOSINTERNAC	Sim
<b>Resultado =&gt; REDESCONTATOS</b>	<b>Boa (Probabilidade 100%)</b>
VENDASREGIONAIS	Sim
VENDASNACIONAIS	Não
VENDASINTERNAC	Não
<b>Resultado =&gt; VENDAS</b>	<b>Boa (Probabilidade 0.65%)</b>
EVENTOSREGIONAIS	Sim
EVENTOSNACIONAIS	Sim
EVENTOSINTERNAC	Sim
<b>Resultado =&gt; PARTICIPAEVENTOS</b>	<b>Boa (Probabilidade 100%)</b>
<b>Resultado =&gt; COMERCIALIZACAO</b>	<b>Boa (Probabilidade 0.54 %)</b>
<b>Resultado =&gt; MARKETING</b>	<b>Bom (Probabilidade 0.60%)</b>
<b>SITUAÇÃO DA EMPRESA</b>	<b>BOA (0.59%)</b>

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresenta as conclusões, dificuldades encontradas e sugestões referentes ao trabalho desenvolvido.

### 6.1 CONCLUSÕES

Os objetivos deste trabalho foram atingidos, à medida que modelou-se e implementou-se um SI voltado para incubadoras de empresas, mais especificamente para a incubadora de empresas Gene-Blumenau.

Também, como era de propósito deste trabalho, implementou-se um SEP que baseado nas informações do SI, possibilita à gerência da incubadora prescrever um diagnóstico sobre a situação das empresas.

O SI implementado auxiliará à gerência da incubadora de empresas Gene-Blumenau no seu processo gerencial e de acompanhamento das empresas incubadas, facilitando o controle e a aquisição de informações sobre as mesmas.

Durante a fase de especificação do modelo, as etapas da metodologia de Análise Essencial utilizadas, possibilitaram um melhor entendimento do sistema, tornando-o mais legível para a implementação.

O ambiente de programação Delphi demonstrou-se adequado para a implementação do SI, devido ao seu potencial, suas facilidades de definições de interfaces e ao conhecimento prévio, dispensando o dispêndio de tempo no aprendizado da linguagem.

A ferramenta SPIRIT demonstrou seu potencial para a modelagem de sistemas especialistas probabilísticos, uma vez que possibilita a representação de uma base de conhecimento associada à probabilidades. Neste trabalho, isto foi comprovado através do desenvolvimento de um SEP que demonstra a prescrição de um diagnóstico para empresas incubadas.

## **6.2 DIFICULDADES ENCONTRADAS**

Uma das dificuldades encontradas neste trabalho, foi sem dúvida, a falta de uma metodologia de avaliação pré-definida para as empresas incubadas, ou seja, a falta do conhecimento do especialista. Devido à amplitude e complexidade do sistema, não foi possível prever todos os critérios de avaliação no SI.

## **6.3 SUGESTÕES**

Sugere-se, inicialmente, para composição do SEP, uma metodologia mais complexa e detalhada abrangendo todos os critérios de avaliação das empresas para a aquisição do conhecimento do especialista.

Sugere-se também o estudo e a implementação de uma interface entre a ferramenta SPIRIT e o ambiente Delphi, integrando desta forma o SEP ao SI. Com isto automatizaria a tarefa de avaliação das empresas, pois buscaria de forma automática as informações na base de dados.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1 – REGRAS IMPLEMENTADAS NO SEP

<b>FORMALIZAÇÃO</b>
<p><b><u>Se</u> REGISTROEMP = sim e REGISTROMARCA = sim <u>então</u></b>  <b>FORMALIZACAO := boa (Probabilidade = 100%)</b></p> <p><b><u>Se</u> REGISTROEMP = não <u>então</u></b>  <b>FORMALIZACAO := ruim (Probabilidade = 60 %)</b></p> <p><b><u>Se</u> REGISTROEMP = sim e REGISTROMARCA = não <u>então</u></b>  <b>FORMALIZACAO := boa (Probabilidade = 50%)</b></p>
<b>EMPREGOS GERADOS</b>
<p><b><u>Se</u> FUNCIONARIOS = sim e ESTAGIARIOS = sim <u>então</u></b>  <b>EMPREGOSGERADOS := bom (Probabilidade = 100%)</b></p> <p><b><u>Se</u> ESTAGIARIOS = sim e FUNCIONARIOS = não <u>então</u></b>  <b>EMPREGOSGERADOS := ruim (Probabilidade 40%)</b></p>
<b>ESTRUTURA</b>
<p><b><u>Se</u> FORMALIZACAO = boa e EMPREGOSGERADOS = bom <u>então</u></b>  <b>_ESTRUTURA = boa (Probabilidade = 100%)</b></p> <p><b><u>Se</u> FORMALIZACAO = boa e EMPREGOSGERADOS = ruim <u>então</u></b>  <b>ESTRUTURA = boa (Probabilidade = 75%)</b></p>
<b>IMAGEM</b>
<p><b><u>Se</u> PREMIOSREGIONAIS = sim e PREMIOSNACIONAIS = sim e PREMIOSINTERNAC = sim <u>então</u></b>  <b>IMAGEM = boa (Probabilidade = 100%)</b></p> <p><b><u>Se</u> PREMIOSREGIONAIS = não e PREMIOSNACIONAIS = não e PREMIOSINTERNAC = não <u>então</u></b>  <b>IMAGEM = ruim (Probabilidade = 85%)</b></p> <p><b><u>Se</u> PREMIOSREGIONAIS = sim e PREMIOSNACIONAIS = não e PREMIOSINTERNAC = não <u>então</u></b>  <b>IMAGEM = boa (Probabilidade = 63%)</b></p> <p><b><u>Se</u> PREMIOSNACIONAIS = sim <u>então</u></b>  <b>IMAGEM = boa (Probabilidade = 78%)</b></p> <p><b><u>Se</u> PREMIOSINTERNAC = sim <u>então</u></b>  <b>IMAGEM = boa (Probabilidade = 97%)</b></p>

<b>REDESCONTATOS</b>
<p><b><u>Se</u> CONTATOSREGIONAIS = sim e CONTATOSNACIONAIS e CONTATOSINTERNAC = sim <u>então</u></b>  <b>REDESCONTATOS = boa (Probabilidade = 100%)</b></p> <p><b><u>Se</u> CONTATOSREGIONAIS = sim <u>então</u></b>  <b>REDESCONTATOS = boa (Probabilidade = 30%)</b></p> <p><b><u>Se</u> CONTATOSNACIONAIS = sim <u>então</u></b>  <b>REDESCONTATOS = boa (Probabilidade = 45%)</b></p> <p><b><u>Se</u> CONTATOSINTERNAC = sim <u>então</u></b>  <b>REDESCONTATOS = boa (Probabilidade = 70%)</b></p>
<b>VENDAS</b>
<p><b><u>Se</u> VENDASREGIONAIS = sim e VENDASNACIONAIS = sim e VENDASINTERNAC = sim <u>então</u></b>  <b>VENDAS = boa (Probabilidade = 100%)</b></p> <p><b><u>Se</u> VENDASNACIONAIS = sim <u>então</u></b>  <b>VENDAS = boa (Probabilidade = 47%)</b></p> <p><b><u>Se</u> VENDASREGIONAIS = sim <u>então</u></b>  <b>VENDAS = boa (Probabilidade = 42%)</b></p> <p><b><u>Se</u> VENDASINTERNAC = sim <u>então</u></b>  <b>VENDAS = boa (Probabilidade = 78%)</b></p>
<b>PARTICIPAEVENTOS</b>
<p><b><u>Se</u> EVENTOSREGIONAIS = sim <u>então</u></b>  <b>PARTICIPAEVENTOS = boa (Probabilidade = 27%)</b></p> <p><b><u>Se</u> EVENTOSNACIONAIS = sim <u>então</u></b>  <b>PARTICIPAEVENTOS = boa (Probabilidade = 36%)</b></p> <p><b><u>Se</u> EVENTOSINTERNAC = sim <u>então</u></b>  <b>PARTICIPAEVENTOS = boa (Probabilidade = 60%)</b></p> <p><b><u>Se</u> EVENTOSREGIONAIS = sim e EVENTOSNACIONAIS = sim e EVENTOSINTERNAC = sim <u>então</u></b>  <b>PARTICIPAEVENTOS = boa (Probabilidade = 100%)</b></p> <p><b><u>Se</u> EVENTOSREGIONAIS = não e EVENTOSNACIONAIS = não e EVENTOSINTERNAC = não <u>então</u></b>  <b>PARTICIPAEVENTOS = ruim (Probabilidade = 100%)</b></p>
<b>COMERCIALIZAÇÃO</b>
<p><b><u>Se</u> REDESCONTATOS = boa e VENDAS = boa <u>então</u></b>  <b>COMERCIALIZAÇÃO = boa (Probabilidade = 100%)</b></p> <p><b><u>Se</u> REDESCONTATOS = boa e VENDAS = ruim <u>então</u></b>  <b>COMERCIALIZAÇÃO = boa (Probabilidade = 0.38%)</b></p> <p><b><u>Se</u> REDESCONTATOS = ruim e VENDAS = boa <u>então</u></b>  <b>COMERCIALIZAÇÃO = boa (Probabilidade = 76%)</b></p> <p><b><u>Se</u> PARTICIPAEVENTOS = ruim <u>então</u></b>  <b>COMERCIALIZAÇÃO = ruim (Probabilidade = 32%)</b></p>

<b>MARKETING</b>
<p><b><u>Se IMAGEM = boa e COMERCIALIZAÇÃO = boa então</u></b>  <b>MARKETING = bom (Probabilidade = 100%)</b></p> <p><b><u>Se IMAGEM = ruim e COMERCIALIZAÇÃO = boa então</u></b>  <b>MARKETING = bom (Probabilidade = 80%)</b></p> <p><b><u>Se IMAGEM = ruim e COMERCIALIZAÇÃO = ruim então</u></b>  <b>MARKETING = ruim (Probabilidade = 100%)</b></p>
<b>SITUAÇÃO EMPRESA</b>
<p><b><u>Se ESTRUTURA = boa e MARKETING = bom então</u></b>  <b><u>SITUAÇÃO EMPRESA = boa (Probabilidade = 100%)</u></b></p> <p><b><u>Se ESTRUTURA = boa e MARKETING = ruim então</u></b>  <b><u>SITUAÇÃO EMPRESA = ruim (Probabilidade = 68%)</u></b></p> <p><b><u>Se ESTRUTURA = ruim e MARKETING = bom então</u></b>  <b><u>SITUAÇÃO EMPRESA = ruim (Probabilidade = 57%)</u></b></p>

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [ALT1992] ALTER, Steven. **Information systems: a management perspective**. Massachussets : Addison-Wesley, 1992.
- [AVI1998] ÁVILA, Bráulio C. **Data mining – VI escola de informática da SBC – Regional Sul**. PUC-PR,1992.
- [BER1997] BERRY, Michael J. A.; LINOFF, Gordon. **Data mining techniches**. USA : Wiley Computer Publishing, 1997.
- [BIN1994] BINDER, Fábio Vinício. **Sistema de apoio a decisão**. São Paulo : Érica, 1994.
- [CAN1998] CANTU, Marco. **Dominando o Delphi 3: a bíblia**. São Paulo : Makron Books, 1998.
- [DIA1985] DIAS, Donaldo S. **O sistema de informação e a empresa**. Rio de Janeiro : LCT, 1995.
- [FAY1996] FAYYAD, Usama M... [et all]. **Advances in knowledge discovery and data mining**. Mento Park : AAAI : MIT, 1996.
- [FAY1996] FAYYAD, Usama M... [et all]. **Advances in knowledge discovery and data mining**. Mento Park : AAAI : MIT, 1996.
- [FIG1998] FIGUEIRA, Rafael Medeiros Andrade. **Miner: um software de inferência de dependências funcionais**. Rio de Janeiro, 1998. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

- [KOP1993] KOPITTKKE, B. H. & WILHELM, P.P. & LOPES, M.C. , **Uma representação probabilística do conhecimento: análise da interface SPIRIT**, 13º ENEGEP, 1993, Florianópolis.
- [KRE1999] KREMER, Ricardo. **Sistema de apoio à decisão para previsões genéricas utilizando técnicas de data mining**. Blumenau, 1999. Monografia (Bacharel em Ciências da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, FURB.
- [MAC1996] MACHADO, Carlos. Como dar o tiro certo na hora de decidir. **Exame Informática**. São Paulo, v.11,n.120,p.27-29,mar.1996.
- [MAN1994] MANÃS, Antonio Vico. **Administração da informática**. São Paulo : Érica 1994.
- [MEL1990] MELENDEZ, Ruben. **Prototipação de sistemas de informações : fundamentos, técnicas e metodologia**. São Paulo : LCT, 1990.
- [MOR1997] MORAIS, Ednalva F.C. de. **Manual de acompanhamento e auto avaliação de incubadoras e empresas incubadas**. Brasília : Anprotec, 1997.
- [OLI1998] OLIVEIRA, Adelize Generine de. **Data Warehouses: conceitos e soluções**. Florianópolis : Advanced, 1998.
- [PAL1997] PALADINO, Gina G.; MEDEIROS, Lucília Atas. **Parques tecnológicos e meio urbano - artigos e debates**. Brasília: Anprotec, 1997.
- [POM1995] POMPILHO, S. **Análise essencial : guia prático de análise de sistemas**. Rio de Janeiro, 1995.
- [ROD1995] RÖDDER, W. & KERN-Isberner, G.; Communication with a Knowledge Base by means of Probabilistic Logic , in OR - SPEKTRON, 1995, Alemanha.

- [ROD1995a] RÖDDER, W. & KERN-Isberner, G. ; Léa Somé und Entropie - Optimale Informationsverarbeitung, in OR - SPEKTRON, 1995, Alemanha.
- [RUB2000] RUBINI, Eduardo R. C. **OLAP – Transformando dados em informações estratégicas.** 2000, endereço eletrônico : <http://www.treetools.com.br/artigos/warehouses.htm>.
- [SAN1999] SANTOS, José.; HENRIQUES, Nuno A C.; REIS, Vanda. **Data mining e data warehouses.** 1999, Endereço eletrônico : <http://students.fct.unl.pt/users/nach/dmdw/datamining>.
- [SEM1998] **Seminário nacional de parques tecnológicos e incubadoras de empresas.** Anais. Brasília : Anprotec, 1998.
- [SPR1991] SPRAGUE Jr, Ralph H,WATSON, Hugh J. **Sistemas de apoio à decisão colocando a teoria em prática.** 1 ed: Rio de Janeiro. Ed Campus, 1991.
- [SOM1992] SOMBÉ, Léa ; Schliessen bei unsicherem Wissen in der Künstlichen Intelligenz, Braunschweig, 1992, Alemanha.
- [TAF1995] TAFNER, Malcon Anderson.; XERES Marcos. **Redes neurais artificiais introdução e princípios de neurocomputação.** Blumenau, Ed Eko, 1995.
- [VAL1997] VALDEMERI, Alexander Roberto. **Redes neurais aplicadas ao sistema de informação do jogo de empresas virtual.** Blumenau, 1997. Trabalho de Conclusão de Curso – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau.
- [WEB1998] WEBER, Kival Chaves. **A indústria de software no Brasil: estratégias de desenvolvimento.** Brasília, 1998.
- [WIL1998] WILHELM, Pedro Paulo; RÖDDER, Wilhelm. **Sistemas especialistas probabilísticos: um sistema inteligente de apoio à decisão.** Brasília, 1998.

