



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ**

**Análise das Dinâmicas Relacionadas com o  
Desenvolvimento do Arranjo Produtivo Local de  
Tecnologia da Informação de Fortaleza (CE)**

**Fortaleza – Ceará**

**2008**

**ALEXANDRE GOMES GALINDO**

**Análise das Dinâmicas Relacionadas com o  
Desenvolvimento do Arranjo Produtivo Local de  
Tecnologia da Informação de Fortaleza (CE)**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Acadêmico em Administração do Centro de Estudos Sociais Aplicados, da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Administração. Área de Concentração: Pequenos e Médios Negócios  
Orientador: Prof. Dr. Samuel Façanha Câmara.

**Fortaleza – Ceará**

**2008**

## FICHA CATALOGRÁFICA

G156a Galindo, Alexandre Gomes

Análise das dinâmicas relacionadas com o desenvolvimento do arranjo produtivo local de tecnologia da informação de Fortaleza (CE) / Alexandre Gomes Galindo. – Fortaleza, 2008.

331 p.

Orientador: Prof. Dr. Samuel Façanha Câmara

Dissertação (Mestrado Acadêmico em Administração) - Universidade Estadual do Ceará, Centro de Estudos Sociais Aplicados.

1. Arranjos produtivos locais. 2. Tecnologia da informação e comunicação - Fortaleza. 3. Desenvolvimento. 4. Administração. I. Universidade Estadual do Ceará, Centro de Estudos Sociais Aplicados.

CDD: 658

**Universidade Estadual do Ceará**  
**Curso de Mestrado Acadêmico em Administração**

**Titulo do Trabalho:** Análise das dinâmicas relacionadas com o desenvolvimento do arranjo produtivo local de tecnologia da informação de Fortaleza (CE).

**Autor:** Alexandre Gomes Galindo

**Defesa em:**     /     /

Nota Obtida: \_\_\_\_\_

**Banca Examinadora**

---

Prof. Samuel Façanha Câmara  
Doutor em Economia  
Orientador e Presidente da Banca Examinadora

---

Profª. Tereza Cristina Lacerda Gomes  
Doutora em Agronegócio

---

Prof. Erico Veras Marques  
Doutor em Administração

*Dedico este trabalho a todos que acreditaram e não me abandonaram até o final do caminho  
e em especial aos meus filhos  
Victor Reis Galindo, Alexandra Victória Reis Galindo e Ana Carla Tork Galindo.  
Que seus passos e relações sejam ancorados na verdade, sinceridade e honestidade,  
pois é sobre estes fundamentos que os verdadeiros lares  
são construídos.*

## **AGRADECIMENTOS**

Hoje, no momento em que escrevo estas palavras encontro-me mergulhado em um presente que me remete ao entendimento de que, no fundo, o mais significativo não é se ao término da luta logramos êxito absoluto ou não. O que na realidade conta são duas coisas: o esforço máximo despendido no caminho percorrido e aqueles que não nos abandonaram, estando ao nosso lado na arena até o final. Compartilho com eles o verdadeiro mérito da construção desta história e em especial:

Aos veteranos do mestrado, Luiz Eduardo Tavares, Rodrigo Santos de Melo e Emílio Capelo Júnior, que serviram de inspiração pela elevada qualidade de seus trabalhos, bem como pelo carinho e atenção que sempre me foram dados;

As professoras Ana Silvia Rocha Ipiranga e Ana Augusta Ferreira de Freitas pelas importantes contribuições dadas durante a análise deste trabalho em sua fase de qualificação;

Ao Professor Carlos Artur Sobreira da Rocha, pelo apoio dado para o uso dos conhecimentos gerados por este trabalho na elaboração do Plano de Desenvolvimento do Arranjo Produtivo Local de TI de Fortaleza, servindo de base para o reconhecimento oficial do respectivo arranjo como elemento a ser priorizado nas articulações estratégicas de desenvolvimento no nível estadual e federal;

Aos colegas de turma Alexandre Araújo Cavalcante Soares, Waleska James Souza Felix e Fabrício Augusto de Freitas Melo, que se tornaram importantes companheiros no processo, compartilhando anseios, dúvidas e conquistas; e

A família Cordeiro de Castelo Branco, que abriram seu lar em Fortaleza para minha pessoa e de meu filho. Agradeço profundamente aos queridos José (Deto), Josias (Doda), Rosanne (Rô), Jaqueline (Jaque) e Dona Souzenira por toda a atenção e carinho, típicos de pessoas de boa índole e com valores sólidos de formação familiar.

Sobre a perspectiva institucional, agradeço especialmente ao:

- Governo do Estado do Ceará, através da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), por ter investido em meu projeto de mestrado;
- Governo do Estado do Amapá, por ter investido em minha qualificação profissional;
- Universidade Estadual do Ceará (UECE), através do Curso de Mestrado Acadêmico de Administração (CMAAd), pelo amparo institucional que possibilitou minha formação acadêmica e atuação no setor de tecnologia da informação do Ceará como membro de uma equipe ativa de pesquisadores universitários;
- Instituto de Tecnologia da Informação e Comunicação (ITIC), através do Laboratório de Simulação, Otimização e TI na Gestão Empresarial (LASO), pelo apoio logístico e de infra-estrutura para a execução das ações relacionadas com a operacionalização do presente estudo; e
- Banco do Nordeste (BNB) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo investimento na execução de parte das informações geradas por este estudo.

Com destaque, venho do fundo de meu coração agradecer ao Dr. Samuel Façanha Câmara, que, além de brilhante professor, me acompanhou nesta jornada como sereno educador e sábio orientador, me envolvendo em um ambiente de pesquisa rico, tranquilo e seguro. Nos momentos mais difíceis do caminho, com sua simplicidade, me acolheu como amigo e, por várias vezes, como irmão mais velho. Sou muito grato pela oportunidade que tive de me enriquecer através de seu exemplo, bem como me sinto orgulhoso e envaidecido por poder sempre citá-lo como meu orientador.

*Onde há luz não existe escolha!*

*Provérbio Chinês*



## SUMÁRIO

<b>Resumo .....</b>	<b>i</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>ii</b>
<b>Lista de Figuras .....</b>	<b>iii</b>
<b>Lista de Gráficos.....</b>	<b>vii</b>
<b>Lista de Tabelas .....</b>	<b>ix</b>
<b>Lista de Quadros.....</b>	<b>xii</b>
<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>	<b>01</b>
<b>CAPÍTULO 1- Aspectos descritivos relacionados com o APL de TI de Fortaleza .....</b>	<b>10</b>
1.1 Introdução .....	11
1.2 Aglomerações e Associações Empresariais.....	12
1.3 Critérios de Caracterização de Arranjos Produtivos.....	18
1.4 Empresas de Tecnologia da Informação e o APL de Fortaleza-CE .....	23
1.5 Aspectos Metodológicos.....	31
1.6 Resultados.....	38
1.6.1 <i>Stakeholders</i> vinculados ao APL de TI de Fortaleza.....	38
1.6.2 Características do Núcleo Empresarial do APL de TI de Fortaleza .....	41
1.6.3 Características Gerais das Empresas do APL de TI de Fortaleza.....	45
1.6.4 Experiência Inicial das Empresas .....	49
1.6.5 Produção, Mercados e Emprego .....	52
1.6.6 Inovação, Cooperação e Aprendizado .....	54
1.6.7 Estrutura, Governança e Vantagens Associadas ao Ambiente Local .....	66
1.6.8 Políticas Públicas e Formas de Financiamento.....	68
1.7 Considerações Finais .....	71
<b>CAPÍTULO 2- Identificação dos desafios do APL de TI de Fortaleza .....</b>	<b>76</b>
2.1 Introdução .....	77
2.2 O Setor de Tecnologia da Informação e seus Desafios .....	78
2.3 Governança Local em Aglomerados Empresariais.....	88
2.4 Processo de Desenvolvimento dos Arranjos Produtivos Locais.....	92

2.5	Aspectos Metodológicos.....	100
2.6	Resultados.....	107
2.6.1	Inferências sobre os desafios relacionados com o APL de TI de Fortaleza .....	107
2.6.2	Interpretação dos Resultados .....	112
2.7	Considerações Finais .....	121
<b>CAPÍTULO 3- Modelagem e simulação de dinâmicas relacionadas com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza .....</b>		<b>123</b>
3.1	Introdução .....	124
3.2	Elementos Relacionados com o Processo de Desenvolvimento Local.....	125
3.3	Aglomerados Produtivos e Desenvolvimento Local .....	136
3.4	Dinâmica de Sistemas como abordagem voltada para a exploração das realidades organizacionais .....	152
3.5	Aspectos Metodológicos.....	169
3.6	Resultados.....	173
3.6.1	Definição da Situação Complexa de Interesse.....	173
3.6.2	Variáveis-chave relacionadas com as dinâmicas de desenvolvimento do APL .....	178
3.6.3	Mapa Sistêmico das dinâmicas de desenvolvimento do APL .....	179
3.6.4	Modelos Mentais de atores relacionados com as ações indutoras de desenvolvimento do APL .....	185
3.6.5	Padrões de comportamento das dinâmicas de desenvolvimento do APL.....	187
3.6.6	Modelo de Simulação das dinâmicas de desenvolvimento do APL .....	193
3.6.7	Estruturas Alavancadoras: Pontos de Governança Sistêmica e Simulações .....	211
3.7	Considerações Finais .....	222
<b>CONCLUSÕES.....</b>		<b>224</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>		<b>230</b>
<b>APÊNDICES .....</b>		<b>255</b>
	Apêndice 1 (Questionário de identificação dos <i>Stakeholders</i> - APL de TI de Fortaleza).....	256
	Apêndice 2 (Relação dos Especialistas Consultados para identificação dos <i>Stakeholders</i> ) .....	259
	Apêndice 3 (Empresas que integram o Núcleo Empresarial do APL de TI de Fortaleza-CE) .....	260
	Apêndice 4 (Modelo do Questionário Aplicado as Empresas) .....	261

Apêndice 5 (Modelos das Fichas de Análise de Conteúdo).....	273
Apêndice 6 (Questionário para identificação das inter-relações entre empresas <i>Stakeholders</i> ).....	274
Apêndice 7 (Relação dos Especialistas Consultados para a identificação das inter-relações).....	285
Apêndice 8 (Quadro de Sistematização das Inter-relações Empresas- <i>Stakeholders</i> ).....	286
Apêndice 9 (Modelos Mentais relacionados com as ações indutoras de desenvolvimento do APL).....	294
Apêndice 10 (Linhas de Programação do Modelo-Plataforma).....	299
Apêndice 11 (Linhas de Programação do Modelo-Padrão).....	304

## RESUMO

O objetivo geral do trabalho é analisar os principais elementos envolvidos no desenvolvimento do arranjo produtivo local (APL) de tecnologia da informação de Fortaleza (CE) e como eles se relacionam. Especificamente a pesquisa visa: i) descrever o APL de TI de Fortaleza (CE), mediante suas características e a identificação dos seus principais *stakeholders*; ii) identificar os principais desafios vinculados ao setor; iii) realizar a modelagem sistêmica e simulação das dinâmicas relacionadas com o desenvolvimento do respectivo APL; e iv) gerar proposições baseadas nas evidências obtidas pelo estudo. O presente estudo se caracteriza como pesquisa exploratória, fundamentada na integração de elementos vinculados aos paradigmas funcionalista e interpretativista dos estudos organizacionais, e utilizou procedimentos de coleta de evidências por meio de *survey*, pesquisa bibliográfica e documental, consulta com especialistas, modelagem sistêmica e simulação, tanto sob a perspectiva quantitativa, quanto qualitativa. Dentre as possíveis aplicações das informações originadas deste estudo, pode-se destacar: i) maior conhecimento do setor de TI no Estado do Ceará, mais especificamente sobre o APL de Fortaleza; ii) visualização e entendimento com maior profundidade, das relações entre os elementos envolvidos no desenvolvimento do setor de Tecnologia da Informação do Estado do Ceará; iii) subsídio para os diversos atores envolvidos com o setor implementarem um processo de governança local efetivo; e iv) subsídio para a elaboração de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento do setor e da região.

**Palavras-chave:** Arranjos Produtivos Locais; Tecnologia da Informação, Desenvolvimento Local.

## ABSTRACT

The general objective of the work is to analyze the main elements involved in the process of development of the Local Productive Arrangement (LPA) of Information Technology (IT) of Fortaleza (CE) and like them they interrelate. Specifically the study aims to: i) describe the (LPA) of IT in Fortaleza (CE), through its characteristics and the identification of its main Stakeholders, ii) identify the main challenges related with the sector, iii) to make the systemic modeling and simulation of dynamics related with the development process of the respective (LPA) and iv) to show proposals based on evidence obtained by the study. This study is characterized as an exploratory research, based on the framework of integration, with elements of functionalist and interpretativist paradigms of organizational studies, which used any procedures as evidence source, like research survey, bibliographic, documentary, interview with specialists, systemic modelling and simulation, include both perspectives, quantitative and qualitative. The possible applications of information generated by this study, is: i) insurance of knowledge of the IT industry in the state of Ceará, specifically, on the LPA of Fortaleza, ii) visualization and more understanding of relationships between elements involved in the process of developing of the sector of Information Technology of the State of Ceará, iii) knowledge for the various actors involved with the industry implement a process effective of local governance and iv) data and information for the development of public policies focused in the development of sector and the region.

**Key-words:** Local Productive Arrangement; Information Technology, Local Development

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Configuração do problema de pesquisa	03
FIGURA 2	Dimensões estruturais da pesquisa	05
FIGURA 3	Estrutura da Dissertação	09
FIGURA 4	Esquema de organização tendo em vista a interação Empresa- <i>Stakeholders</i>	13
FIGURA 5	Relações básicas entre agentes dos modelos dos “distritos industriais”	14
FIGURA 6	Vantagens competitivas de MPMEs participantes de aglomerados produtivos	17
FIGURA 7	Localização Geográfica do Município de Fortaleza	27
FIGURA 8	Processo de elaboração da lista dos <i>Stakeholders</i> vinculados ao APL de TI de Fortaleza	32
FIGURA 9	Processo de elaboração da lista de inter-relações entre as empresas do APL de TI de Fortaleza e os <i>Stakeholders</i> do setor	33
FIGURA 10	Processo de identificação e sistematização das inter-relações entre as empresas do APL de TI de Fortaleza e os <i>Stakeholders</i> do setor	34
FIGURA 11	Principais eixos estruturais do questionário de Caracterização do APL	35
FIGURA 12	Distribuição Geográfica da Amostra no Município de Fortaleza	37
FIGURA 13	Principais inter-relações existentes entre as empresas e os <i>Stakeholders</i> do APL de TI de Fortaleza-CE	40
FIGURA 14	Núcleo Empresarial do APL de TI de Fortaleza	41
FIGURA 15	Aumento do nível de organização do APL de Fortaleza, em função das Instituições Associativas de TI	42
FIGURA 16	Mudança de vínculos entre as empresas do Núcleo do APL de TI de Fortaleza com a aliança entre INSOFT/TITAN/CenPRA	44
FIGURA 17	Atividades características do setor de Tecnologia da Informação no APL de Fortaleza	47
FIGURA 18	Cadeia Produtiva de Eletroeletrônica	80

FIGURA 19	Cadeia Produtiva do Setor de Informática	81
FIGURA 20	Cadeia Produtiva da Indústria da Informação	82
FIGURA 21	Cadeia Produtiva da Indústria de <i>Software</i>	84
FIGURA 22	Vertentes do processo de desenvolvimento do APL	95
FIGURA 23	Modelo de mobilização social de APL através de uma abordagem cooperativa	98
FIGURA 24	Processo de construção do Modelo de Alavancagem de APL's através de uma Governança Local baseada em uma abordagem cooperativa	99
FIGURA 25	Estrutura da Análise de Conteúdo	102
FIGURA 26	Fatores críticos de sucesso na dinâmica de desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza	112
FIGURA 27	Vínculos entre desafios e fatores críticos relacionados com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza	114
FIGURA 28	Alicerce para o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza fundamentado nas relações entre os Fatores Críticos de Sucesso	115
FIGURA 29	Direções Estratégicas de Governança Local para o Desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza	116
FIGURA 30	Ações indutoras de desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza	121
FIGURA 31	Elementos básicos das iniciativas de desenvolvimento local	133
FIGURA 32	Fatores envolvidos na ambiência competitiva da empresa	139
FIGURA 33	Contexto sistêmico da competitividade	140
FIGURA 34	Relação entre produtividade/competitividade empresarial e desenvolvimento local	141
FIGURA 35	Vantagens competitivas provenientes dos aglomerados empresariais	143
FIGURA 36	Processo de desenvolvimento conjunto APL e Região	150
FIGURA 37	Inter-relacionamento entre os fatores constitutivos do processo de Pensamento Sistêmico	154
FIGURA 38	Elementos envolvidos na representação da causalidade no Diagrama de Enlace Causal	162
FIGURA 39	Exemplo de enlases de reforço e equilíbrio em um Diagrama de Enlace Causal	162

FIGURA 40	Elementos envolvidos na elaboração de Diagramas de Estoque e Fluxo	163
FIGURA 41	Exemplo de modelagem e simulação de enlaces em um Diagrama de Estoque e Fluxo	165
FIGURA 42	Exemplo de modelagem e simulação da dinâmica entre nascimentos, população e mortes	166
FIGURA 43	Mapa Sistêmico: elementos envolvidos com a performance competitiva voltada para o mercado externo	168
FIGURA 44	Mapa Sistêmico: atividades envolvidas na dinâmica de aglomerados industriais	168
FIGURA 45	Etapas do método sistêmico utilizado na exploração das dinâmicas do APL de TI de Fortaleza	170
FIGURA 46	Elementos influenciadores na formação de alianças estratégicas entre agentes do APL de TI de Fortaleza	174
FIGURA 47	Elementos influenciadores na ampliação do mercado atingido pelo APL de TI de Fortaleza	175
FIGURA 48	Elementos influenciadores na consolidação de um ambiente de inovação no APL de TI de Fortaleza	175
FIGURA 49	Elementos influenciadores no fortalecimento da competitividade do APL de TI de Fortaleza	176
FIGURA 50	Elementos influenciadores do processo de desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza	177
FIGURA 51	Diagrama de enlace causal da Dinâmica de Atendimento da Demanda por Produtos de TI	180
FIGURA 52	Diagrama de enlace causal da Dinâmica da Demanda de Produtos de TI	181
FIGURA 53	Diagrama de enlace causal da Dinâmica de Infra-Estrutura Urbana vinculada ao APL	181
FIGURA 54	Diagrama de enlace causal da Dinâmica das Atividades dos Setores de Apoio vinculados ao APL	182
FIGURA 55	Diagrama de enlace causal da Dinâmica de Governança Local	182
FIGURA 56	Diagrama de enlace causal da Dinâmica de Inovação Tecnológica	183
FIGURA 57	Mapa Sistêmico das Dinâmicas de Desenvolvimento do APL	184



FIGURA 58	Vínculos entre <i>Stakeholders</i> e ações indutoras de desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza	185
FIGURA 59	Diagrama de Estoque e Fluxo da Dinâmica de Atendimento da Demanda por Produtos de TI	193
FIGURA 60	Diagrama de Estoque e Fluxo da Dinâmica da Demanda de Produtos de TI	194
FIGURA 61	Diagrama de Estoque e Fluxo da Dinâmica de Infra-Estrutura Urbana vinculada ao APL	195
FIGURA 62	Diagrama de Estoque e Fluxo da Dinâmica das Atividades dos Setores de Apoio vinculados ao APL	196
FIGURA 63	Diagrama de Estoque e Fluxo da Dinâmica de Governança Local	197
FIGURA 64	Diagrama de Estoque e Fluxo da Dinâmica de Inovação Tecnológica	198
FIGURA 65	Diagrama de Estoque e Fluxo das Dinâmicas de Desenvolvimento do APL	199
FIGURA 66	Pontos de alavancagem de Desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza	212
FIGURA 67	Principais atores e modelos mentais relacionados com a formação de alianças estratégicas para o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza	294
FIGURA 68	Principais atores e modelos mentais relacionados com a ampliação do mercado atingido pelas empresas do APL de TI de Fortaleza	295
FIGURA 69	Principais atores e modelos mentais relacionados com o fortalecimento de um ambiente de inovação do APL de TI de Fortaleza	296
FIGURA 70	Principais atores e modelos mentais relacionados com fortalecimento da competitividade do APL de TI de Fortaleza	297
FIGURA 71	Principais atores e modelos mentais relacionados com o processo de governança para o desenvolvimento do APL de TI de For	298

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	Participação dos Serviços de TI no Brasil segundo a Receita	26
GRÁFICO 2	Evolução do número de funcionários das empresas do APL de TI de Fortaleza	53
GRÁFICO 3	Mercado atingido pelas empresas do APL de TI de Fortaleza	54
GRÁFICO 4	Contribuição das Inovações no faturamento das empresas do APL de TI de Fortaleza	55
GRÁFICO 5	Natureza dos recortes extraídos na Análise de Conteúdo	107
GRÁFICO 6	Análise da Suficiência de Limites da Dinâmica de Atendimento da Demanda por Produtos de TI	206
GRÁFICO 7	Análise da Suficiência de Limites da Dinâmica da Demanda de Produtos de TI	206
GRÁFICO 8	Análise da Suficiência de Limites da Dinâmica de Infra-Estrutura Urbana vinculada ao APL	207
GRÁFICO 9	Análise da Suficiência de Limites da Dinâmica das Atividades dos Setores de Apoio vinculados ao APL	207
GRÁFICO 10	Análise da Suficiência de Limites da Dinâmica de Governança Local	207
GRÁFICO 11	Análise da Suficiência de Limites da Dinâmica de Inovação Tecnológica	208
GRÁFICO 12	Análise de Sensibilidade do modelo em relação à Dinâmica de Infra-Estrutura Urbana vinculada ao APL	209
GRÁFICO 13	Análise de Sensibilidade do modelo em relação à Dinâmica das Atividades dos Setores de Apoio vinculados ao APL	209
GRÁFICO 14	Análise de Sensibilidade do modelo em relação ao grau de ampliação de mercado	209
GRÁFICO 15	Comportamento apresentado pelo Cenário Padrão da Dinâmica de Desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza	214
GRÁFICO 16	Comportamento apresentado pelo Cenário de Alavancagem das Dinâmicas de atendimento das Demanda e de Inovação Tecnológica do APL de TI de Fortaleza (D1+D6)	215

GRÁFICO 17	Comportamento apresentado pelo Cenário de Alavancagem da Dinâmica da Demanda de Produtos de TI (D2)	215
GRÁFICO 18	Comportamento apresentado pelo Cenário de Alavancagem da Dinâmica de Infra-Estrutura Urbana vinculada ao APL (D3)	215
GRÁFICO 19	Comportamento apresentado pelo Cenário de Alavancagem da Dinâmica das Atividades dos Setores de Apoio vinculados ao APL (D4)	215
GRÁFICO 20	Comportamento apresentado pelo Cenário de Alavancagem da Dinâmica de Governança Local (D5)	216
GRÁFICO 21	Comportamento apresentado pelo Cenário de Alavancagem Geral de todas as Dinâmicas de desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza (D1+D2+D3+D4+D5+D6)	216

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Municípios do Ceará que se destacam nos indicadores de especialização e de densidade da atividade no setor de tecnologia da informação	28
TABELA 2	Natureza Jurídica das Empresas de Tecnologia de Informação do APL de Fortaleza	45
TABELA 3	Atividades Econômicas desenvolvidas pelas Empresas de TI do APL de Fortaleza	46
TABELA 4	Características Gerais das Empresas de TI do APL de Fortaleza	49
TABELA 5	Características do Principal Sócio Fundador das Empresas do APL de TI de Fortaleza	50
TABELA 6	Características dos Sócios das Empresas do APL de TI de Fortaleza	51
TABELA 7	Capital Próprio na Estrutura de Capital das Empresas do APL de TI de Fortaleza	52
TABELA 8	Evolução do número de funcionários das empresas analisadas do APL de TI de Fortaleza dos anos de 2003 a 2006	53
TABELA 9	Mercado atingido pelas empresas analisadas do APL de TI de Fortaleza de 2003 a 2006	53
TABELA 10	Percentual de Empresas do APL de TI de Fortaleza que introduziram inovações de 2004 a 2006	55
TABELA 11	Contribuição das Inovações no faturamento das Empresas do APL de TI de Fortaleza	55
TABELA 12	Impacto da introdução de inovações nas empresas do APL de TI de Fortaleza de 2004 a 2006	56
TABELA 13	Atividades inovativas desenvolvidas pelas Empresas do APL de TI de Fortaleza em 2006	57
TABELA 14	Gasto com Atividades Inovativas das Empresas do APL de TI de Fortaleza em 2006	57
TABELA 15	Fontes de Financiamento das Empresas do APL de TI de Fortaleza	58
TABELA 16	Importância do Treinamento e Capacitação nas Empresas do APL de TI de Fortaleza de 2004 a 2006	58
TABELA 17	Importância das contratações realizadas nas Empresas do APL de TI de Fortaleza entre 2004 a 2006	59
TABELA 18	Importância das fontes de informação para o aprendizado nas Empresas do APL de TI de Fortaleza de 2004 a 2006	60
TABELA 19	Nível de formalização do uso das fontes de informação para o aprendizado nas empresas do APL de TI de Fortaleza de 2004 a 2006	61
TABELA 20	Localização das fontes de informação para o aprendizado nas empresas do APL de TI de Fortaleza de 2004 a 2006	62

TABELA 21	Importância dos agentes como colaboradores para as empresas do APL de TI de Fortaleza de 2004 a 2006	63
TABELA 22	Nível de Formalização da colaboração entre agentes e as empresas do APL de TI de Fortaleza de 2004 a 2006	63
TABELA 23	Localização dos agentes que realizam atividades colaborativas com as Empresas do APL de TI de Fortaleza de 2004 a 2006	64
TABELA 24	Importância dada às formas de colaboração no APL de TI de Fortaleza de 2004 a 2006	65
TABELA 25	Avaliação dos resultados das ações conjuntas realizadas no APL de TI de Fortaleza de 2004 a 2006	65
TABELA 26	Vantagens da Localização das empresas no APL de TI de Fortaleza	66
TABELA 27	Importância das transações comerciais realizadas localmente pelas empresas do APL de TI de Fortaleza	67
TABELA 28	Importância das características da mão-de-obra local para as empresas do APL de TI de Fortaleza	67
TABELA 29	Importância da contribuição dos sindicatos, associações e cooperativas locais para o APL de TI de Fortaleza	68
TABELA 30	Participação das empresas do APL de TI de Fortaleza em ações ou programas específicos para o segmento	69
TABELA 31	Avaliação das empresas do APL de TI de Fortaleza em relação às ações ou programas específicos desenvolvidos para o segmento	69
TABELA 32	Importância das políticas públicas para o aumento da eficiência competitiva das empresas do APL de TI de Fortaleza	70
TABELA 33	Obstáculos que limitam o acesso das empresas do APL de TI de Fortaleza às fontes de financiamento	70
TABELA 34	Características das Notícias disponíveis nos Sites	103
TABELA 35	Características das Notícias disponíveis no <i>Corpus</i>	103
TABELA 36	Tamanho das Notícias disponíveis no <i>Corpus</i> (número de palavras por notícias)	104
TABELA 37	Número de Extratos e Ocorrências dos Índices	107
TABELA 38	Ocorrências dos desafios vinculados ao desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza	109
TABELA 39	Ocorrências dos Grandes Desafios vinculados ao desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza	110
TABELA 40	Faturamento e Demanda Médios das simulações relacionadas com os Pontos de Alavancagem da Dinâmica de Desenvolvimento, para valores iniciais estimados em dados reais para quantidade de Empresas de TI e Profissionais Ocupados do APL de TI de Fortaleza	217
TABELA 41	Ano de estabilização do faturamento total do APL em resposta ao Choque de demanda em diversos cenários	220

TABELA 42	Análise de Variância entre as médias dos anos de início de estabilização do faturamento do APL obtidas nos cenários vinculados com a simulação do choque de Demanda.	221
TABELA 43	Comparação dos resultados da simulação dos cenários vinculados com o choque de Demanda	221
TABELA 44	Agrupamento entre as médias obtidas pelos cenários vinculados com as simulações de Choque de Demanda	221

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	Temáticas abordadas pela fundamentação teórica do estudo	08
QUADRO 2	Aspectos comuns das abordagens de aglomerados locais	19
QUADRO 3	Caracterização de arranjos produtivos locais segundo os tipos de governança, territorialização e destino da produção	22
QUADRO 4	Análise da cadeia de valor aplicada às empresas de base tecnológica	24
QUADRO 5	Tipos de serviços de TI, de acordo com o método de compra	25
QUADRO 6	Etapas de Identificação dos principais <i>Stakeholders</i> do APL de TI de Fortaleza	32
QUADRO 7	Etapas de Identificação das principais inter-relações existentes entre as empresas e os <i>Stakeholders</i> do APL de TI de Fortaleza-CE	33
QUADRO 8	Empresas respondentes do APL de TI de Fortaleza por Bairros	37
QUADRO 9	Principais <i>Stakeholders</i> relacionados com o APL de TI de Fortaleza	38
QUADRO 10	Caracterização do Arranjo Produtivo Local de TI de Fortaleza segundo os tipos de governança, territorialização e destino da produção	74
QUADRO 11	Recomendações de Políticas Públicas voltadas para o enfrentamento dos desafios do Setor de TI	87
QUADRO 12	Categorias de governança segundo a localidade e esferas indutoras	88
QUADRO 13	Principais características de aglomerados em função do tipo de governança	91
QUADRO 14	Exemplos de ações de políticas setoriais por objetivos e critérios	92
QUADRO 15	Características das entidades que compõem o modelo de alavancagem de APL's	97
QUADRO 16	Pressuposto norteador da análise do conteúdo e definição do <i>Corpus</i>	103
QUADRO 17	Avaliação da adequabilidade do <i>Corpus</i> através das regras de constituição	104
QUADRO 18	Definição da unidade de registro e dos índices relacionados com a análise de conteúdo	105
QUADRO 19	Critérios de categorização semântica da análise de conteúdo	105

QUADRO 20	Desafios relacionados com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza	108
QUADRO 21	Agrupamento dos desafios relacionados com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza	109
QUADRO 22	Desafios mais citados em relação ao desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza	110
QUADRO 23	Principais interesses subjacentes às instituições analisadas	111
QUADRO 24	Desafios e ações indutoras de desenvolvimento do APL de TI	117
QUADRO 25	Desafios e ações complementares indutores de desenvolvimento do APL de TI	120
QUADRO 26	Principais mudanças das sociedades na América Latina no final do século XX	127
QUADRO 27	Grupos de fatores endógenos de produção influenciadores no processo de desenvolvimento local	130
QUADRO 28	Principais problemas enfrentados pelas pequenas e médias empresas	142
QUADRO 29	Vantagens competitivas associadas aos diversos núcleos geográficos de produção setorializada	144
QUADRO 30	Contribuições das redes para as empresas	146
QUADRO 31	Pressões contingenciais indutoras de cooperação entre empresas	147
QUADRO 32	Fontes do processo de desenvolvimento conjunto APL e Região	151
QUADRO 33	Definições Básicas de Sistema	155
QUADRO 34	Características gerais de algumas abordagens sistêmicas	156
QUADRO 35	Características gerais das Abordagens Sistêmicas <i>Hard</i> e <i>Soft</i>	159
QUADRO 36	Componentes integrantes dos Diagramas de Enlace Causal e de Fluxo	161
QUADRO 37	Características gerais da Ferramenta de modelagem computacional Stella	172
QUADRO 38	Testes usados para validação de modelos	173
QUADRO 39	Referenciais balizadores do estabelecimento das Variáveis-Chave relacionadas com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza (Referencial teórico)	178



QUADRO 40	Principais Variáveis-Chave relacionadas com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza	178
QUADRO 41	Estimativas de valores de variáveis da dinâmica de atendimento da demanda por produtos de TI	188
QUADRO 42	Relação das Variáveis/Parâmetros envolvidos na modelagem da Dinâmica de Atendimento da Demanda por Produtos de TI	200
QUADRO 43	Variáveis de Cenário para análise da Dinâmica de Desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza	213
QUADRO 44	Dinâmicas relacionadas com os cenários de simulação	214
QUADRO 45	Variáveis de Cenário para análise da resposta do APL de TI de Fortaleza ao Choque de Demanda	219
QUADRO 46	Relação das empresas que integram o Núcleo Empresarial do APL de TI de Fortaleza	260
QUADRO 47	Identificação das inter-relações existentes entre as empresas e os <i>Stakeholders</i> do APL de TI de Fortaleza-CE	287
QUADRO 48	Resumo dos principais aspectos abordados nos Capítulos 1, 2 e 3	225

# **CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

O presente trabalho, intitulado “Análise das dinâmicas relacionadas com o desenvolvimento do Arranjo Produtivo Local de Tecnologia da Informação de Fortaleza”, baseia-se no pressuposto de que os estudos sobre as características das aglomerações produtivas especializadas (clusters, distritos industriais, ambientes inovadores, sistemas produtivos locais, redes, dentre outros) assumem intrinsecamente o papel de apresentar elementos que contribuam para a implementação de estratégias indutoras do crescimento e desenvolvimento econômico-social.

Tendo em vista que o surgimento, crescimento e desenvolvimento de aglomerados produtivos se efetivam em um ambiente complexo, que envolve a integração de fatores econômicos, sociais, culturais e políticos, faz-se necessário o uso de abordagens sistêmicas para proceder estudos capazes de proporcionar a produção de conhecimentos passíveis de utilização pelos principais agentes envolvidos com as dinâmicas locais.

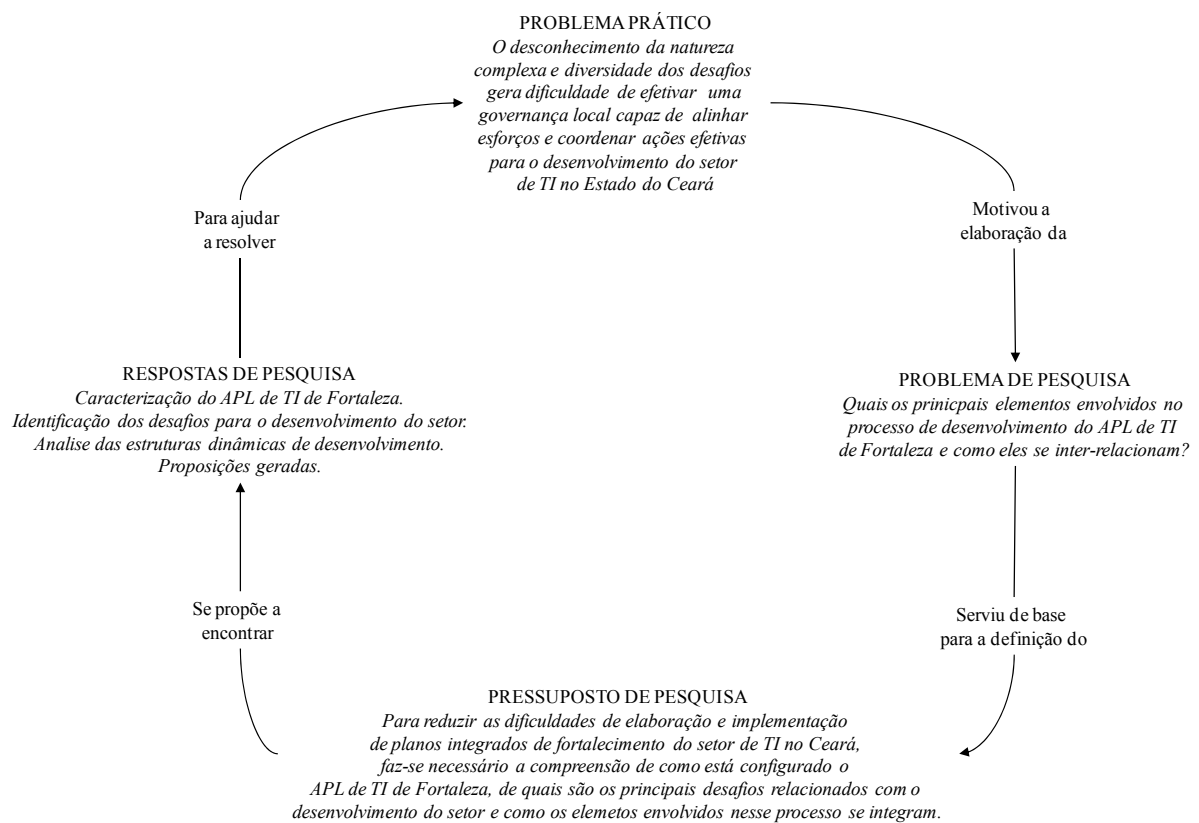
Tem-se percebido, nos últimos anos, aumento significativo do volume de debates e articulações voltadas para evidenciar a importância do fortalecimento do setor de tecnologia da informação (TI) para o desenvolvimento do Estado do Ceará. Esse movimento é conduzido por diversos atores, principalmente vinculados ao arranjo produtivo local (APL) de Fortaleza, como as associações empresariais, Governo, instituições e centros de pesquisa, universidades, dentre outros.

O desconhecimento da natureza complexa e diversidade dos desafios relacionados com o desenvolvimento do setor, no entanto enseja dificuldades para a implementação de uma governança local capaz de alinhar esforços e coordenar ações promotoras de mudanças efetivas. Desta forma, torna-se pertinente a produção de conhecimentos voltados para responder adequadamente à seguinte questão: quais os principais elementos envolvidos no processo de desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza e como eles se relacionam?

O problema de pesquisa é representado pela necessidade da compreensão de como está configurado o arranjo produtivo local de tecnologia da informação de Fortaleza, de quais são os principais desafios inerentes ao desenvolvimento do respectivo setor e de como os elementos envolvidos neste processo se integram. A falta de compreensão sobre as estruturas

dinâmicas existentes neste contexto aumenta a dificuldade de elaboração e implementação de planos integrados que busquem o desenvolvimento sustentado do setor.

Consequentemente, o presente estudo se propõe apresentar respostas de pesquisa capazes de elucidar as características do APL de TI de Fortaleza, seus desafios e possíveis estruturas dinâmicas de desenvolvimento, ensejando proposições voltadas para subsidiar a elaboração de soluções práticas de governança (FIGURA 1).



**Figura 1-** Configuração do problema de pesquisa

Fonte: Própria pesquisa.

O esforço de pesquisa se fundamentou em motivações profissionais, acadêmicas e pessoais, que influenciaram as características da forma e conteúdo deste trabalho. As respectivas motivações são apresentadas na seqüência.

- Motivações Profissionais
  - a. aprofundamento teórico e prático nas seguintes áreas relacionadas com a teoria organizacional e estratégia:
    - i. aglomerados empresariais, em especial referentes aos arranjos produtivos locais;
    - ii. desenvolvimento e governança locais; e
    - iii. modelagem e simulação aplicadas às organizações.
  - b. aprofundamento teórico e prático nos métodos e técnicas de pesquisa em Ciência Social Aplicada.
- Motivações Acadêmicas
  - a. consolidação das bases de um novo grupo de pesquisa na área da modelagem e simulação sistêmica, através da:
    - i. formação de uma coletânea de referências bibliográficas em áreas afins;
    - ii. estruturação de um referencial teórico básico para ancorar os trabalhos do grupo de pesquisa; e
    - iii. produção de textos científicos sobre o tema.
  - b. Disponibilização rápida e facilitada dos resultados para a sociedade e para a comunidade científica.
- Motivações Pessoais
  - a. produção de conhecimento científico que possa ser utilizado pela sociedade.
  - b. aprofundamento das reflexões pessoais sobre a realidade, dentro de uma perspectiva sistêmica.

Com efeito, o presente estudo se caracteriza como oriundo de uma pesquisa exploratória, fundamentada na integração de elementos vinculados aos paradigmas funcionalista e interpretativista dos estudos organizacionais, e utilizou procedimentos de coleta de evidências mediante *survey*, pesquisa bibliográfica e documental, além de consulta com especialistas, tanto sob a perspectiva quantitativa, quanto qualitativa. Vale destacar que, mesmo sendo de natureza exploratória, a pesquisa também utilizou procedimentos experimentais, sob a perspectiva da modelagem e simulação computacional das dinâmicas examinadas.

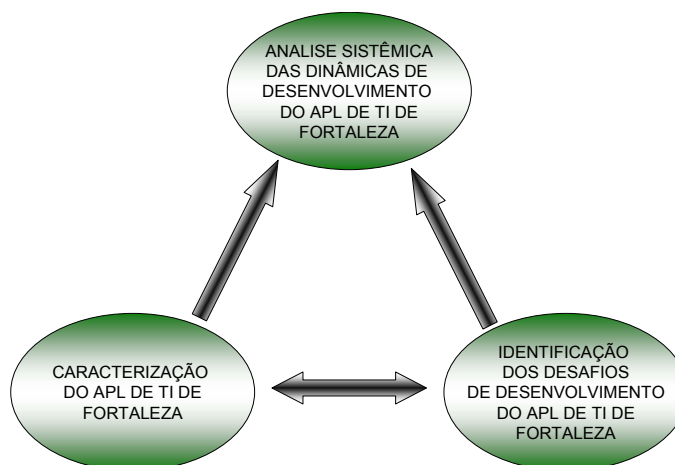
O objetivo geral do estudo pode ser assim definido:

- Analisar os principais elementos envolvidos no desenvolvimento do arranjo produtivo local de tecnologia da informação de Fortaleza (CE) e como eles se relacionam.

Os objetivos específicos são:

- descrever o APL de TI de Fortaleza (CE), por intermédio de suas características e da identificação dos seus principais *stakeholders*;
- identificar os principais desafios ao desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza (CE); e
- realizar a modelagem sistêmica e simulações das dinâmicas relacionadas com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza (CE).

A pesquisa está estruturada em três dimensões voltadas para o alcance dos objetivos propostos: i) caracterização do APL; ii) identificação dos desafios de desenvolvimento do APL; e iii) análise sistêmica das dinâmicas de desenvolvimento do APL (FIGURA 2).



**Figura 2-** Dimensões estruturais da pesquisa

Fonte: Própria pesquisa.

As dimensões foram organizadas de forma a aglutinar informações sobre cada aspecto, isoladamente, mantendo, entretanto, integração entre as evidências encontradas. Cada dimensão possui estrutura de apresentação similar, representada pela apresentação de

informações introdutórias; de fundamentações teóricas relacionadas; dos aspectos metodológicos específicos; das análises e apresentações dos resultados; e, por fim, das considerações finais relacionadas com os resultados alcançados. Os sumários representativos de cada dimensão encontram-se descritos na seqüência:

- **Caracterização do APL de TI de Fortaleza-** O objetivo desta dimensão é descrever o arranjo produtivo local de tecnologia da informação de Fortaleza, capital do Estado do Ceará-Brasil, procedendo à identificação dos principais agentes envolvidos, bem como suas respectivas características e relações. A pesquisa é de caráter exploratório-descritivo e amparou suas investigações no seguinte conjunto de métodos. Foi utilizada a aplicação de questionário junto aos especialistas para identificar os *stakeholders* de TI e suas relações; consulta nos cadastros das entidades associativas, geradoras de externalidades do setor, para identificar as empresas de TI vinculadas; pesquisa documental, por meio do Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas-CNPJ das empresas associadas, para identificar suas naturezas e atividades econômicas, e *survey*, com o propósito de identificar as características gerais inerentes ao conjunto de empresas que englobam o núcleo empresarial do arranjo. A descrição das empresas do APL de TI de Fortaleza serve como instrumento para apontar caminhos mais efetivos de integração estratégica do setor, além de referencial para outros estudos, proporcionando o balizamento para discussões referentes a avaliação, elaboração e implementação de ações colaborativas entre os diversos agentes e de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento do setor.
- **Identificação dos Desafios de Desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza-** O objetivo desta dimensão é identificar os desafios relacionados com o desenvolvimento do APL de tecnologia da informação de Fortaleza, pela análise dos conteúdos nos discursos declarados através das matérias divulgadas entre os anos de 2002 a 2007 pelas seguintes instituições: i) Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação, Software e Internet do Ceará-ASSESPRO-CE; ii) Sindicato das Empresas de Informática, Telecomunicações e

Automação do Ceará-SEITAC; iii) Instituto de Tecnologia do Ceará-INSOFT; iv) Instituto Titan-Tecnologia, Informação, Telecomunicações e Automação do Nordeste-TITAN e; a v) Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará-SECITECE. Por intermédio das evidências encontradas, foram identificados desafios; pressupostos os interesses subjacentes às instituições e apontadas opções de enfrentamento. A relevância do estudo está na contribuição para o maior aprofundamento dos conhecimentos relativos ao setor de tecnologia da informação de Fortaleza e na identificação de possíveis balizadores para a elaboração e implementação de estratégias mais efetivas de governança local, voltadas para o desenvolvimento do setor.

- **Análise Sistêmica das Dinâmicas de Desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza-** Esta dimensão tem por objetivo geral proceder à modelagem e simulação das dinâmicas de desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza, utilizando a Dinâmica de Sistemas como abordagem metodológica. Foram produzidas representações sistêmicas, baseadas nas variáveis-chave relacionadas com o desenvolvimento do APL, e realizadas simulações computacionais com o propósito de analisar o comportamento das respectivas dinâmicas. Convém destacar que a relevância do presente trabalho reside no fato de que os seus resultados são capazes de contribuir nos estudos que visem a subsidiar a elaboração, implementação e avaliação de políticas, projetos e/ou programas, voltados para a promoção do desenvolvimento do setor de tecnologia da informação no Estado do Ceará.

Sob a perspectiva da fundamentação teórica, foram realizadas análises de trabalhos diversos, vinculados aos assuntos tratados na pesquisa, havendo o agrupamento das informações em temáticas, representadas no quadro 1.



QUADRO 1- Temáticas abordadas pela fundamentação teórica do estudo

TEMÁTICA	CAPÍTULO	DIMENSÃO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aglomerações e associações empresariais.</li> <li>• Critérios de caracterização de arranjos produtivos locais.</li> <li>• Empresas de tecnologia da informação e o APL de TI de Fortaleza.</li> </ul>	<p>Capítulo 1</p> <p>Aspectos descritivos relacionados com o APL de TI de Fortaleza</p>	<p>Caracterização do APL</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• O setor de tecnologia da informação e seus desafios.</li> <li>• Governança local em aglomerados empresariais.</li> <li>• Processo de Desenvolvimento dos Arranjos Produtivos Locais</li> </ul>	<p>Capítulo 2</p> <p>Identificação dos desafios relacionados com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza</p>	<p>Identificação dos Desafios de Desenvolvimento do APL</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos relacionados com o processo de desenvolvimento local.</li> <li>• Aglomerados produtivos e desenvolvimento local.</li> <li>• Dinâmica de sistemas como abordagem para exploração das realidades organizacionais.</li> </ul>	<p>Capítulo 3</p> <p>Modelagem e simulação de dinâmicas relacionadas com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza</p>	<p>Análise sistêmica das Dinâmicas de Desenvolvimento do APL</p>

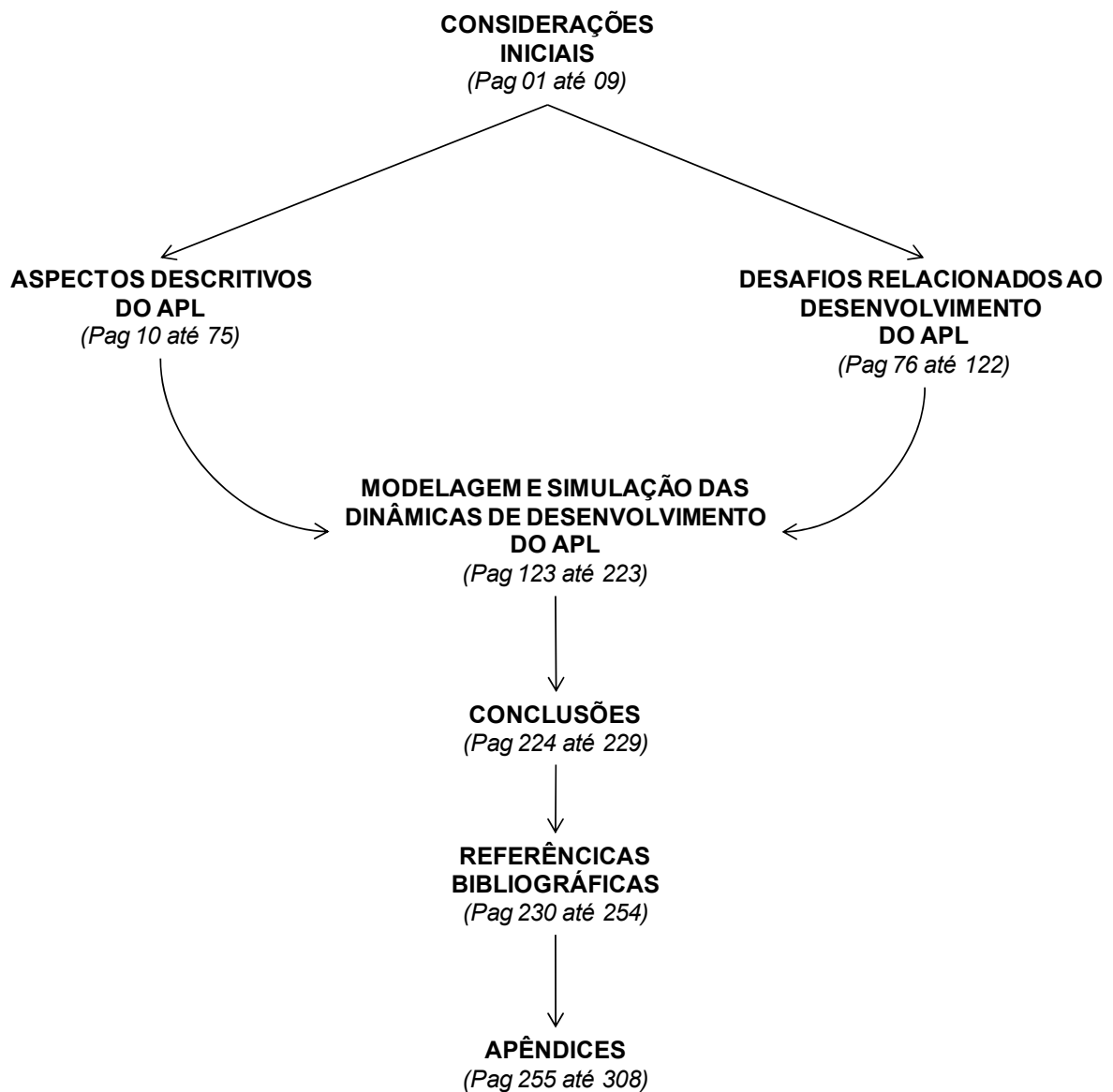
Fonte: Própria pesquisa.

Dentre as possíveis aplicações das informações ensejadas por este estudo, pode-se destacar: i) maior conhecimento do setor de TI no Estado do Ceará, mais especificamente sobre o APL de Fortaleza; ii) visualização e entendimento com maior profundidade das relações entre os elementos envolvidos no desenvolvimento do setor de tecnologia da informação do Estado do Ceará; iii) subsídio para os diversos atores envolvidos com o setor implementarem um processo de governança local efetivo; e iv) subsídio para a elaboração de políticas públicas dirigidas para o desenvolvimento do setor e da região.

O trabalho está organizado em seis seções, a seguir representadas:

- Aspectos descritivos relacionados com o APL de TI de Fortaleza (seção representativa da Dimensão de Caracterização do APL).
- Identificação dos desafios relacionados com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza (seção representativa da Dimensão de Identificação dos Desafios de Desenvolvimento do APL).
- Modelagem e simulação de dinâmicas relacionadas com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza (seção representativa da Dimensão de Análise Sistêmica das Dinâmicas de Desenvolvimento do APL).

- Conclusões (seção de conclusão do trabalho, apresentando proposições e recomendações vinculadas aos resultados).
- Referências (seção de listagem das referências bibliográficas utilizadas no escopo da pesquisa).
- Apêndices.



**Figura 3-** Estrutura da Dissertação  
Fonte: Própria pesquisa.

# **CAPÍTULO 1**

## **ASPECTOS DESCRIPTIVOS RELACIONADOS COM O APL DE TI DE FORTALEZA**

## 1.1. Introdução

A tecnologia da informação (TI), entendida como elemento de suporte às ações e estratégias organizacionais, engloba em sua concepção aspectos que estendem seu conceito para além do simples uso de *hardware* e *software* no tratamento da informação. Ela envolve aspectos humanos, administrativos e organizacionais, abrangendo também o uso das telecomunicações, automação e recursos de multimídia utilizados pelas organizações, além de incorporar as questões relativas ao fluxo de trabalho e pessoas envolvidas no fornecimento de dados, informações e conhecimento (KEEN, 1993; LUFTMAN et al., 1993). Desta forma, tanto o processo, a codificação e o uso de informação quanto a infra-estrutura necessária para sua manipulação e tratamento são considerados elementos indissociáveis, interdependentes e fundamentais na dinâmica das organizações, conforme destacam Shapiro e Varian (1999).

Nesta perspectiva, a TI pode ser usada como ferramenta de suporte interno organizacional ou ser considerada como próprio objeto de negócio (*core business*), na medida em que a empresa opta por se especializar como fornecedora de conteúdo e/ou de infraestrutura informacional, envolvendo relações de concorrência e colaboração com outras empresas.

Para Cassiolato e Lastres (1999), a emergência do paradigma das tecnologias da informação provoca forte impacto nas formas como se realiza o desenvolvimento industrial e tecnológico, em que a consolidação de relações cooperativas é vista como um dos traços característicos dos arranjos produtivos locais, principalmente no que se refere ao envolvimento de pequenas e médias empresas. Sob este aspecto, convém estar atento para o fato de que os estudos que buscam descrever as características das aglomerações produtivas especializadas (*clusters*, distritos industriais, ambientes inovadores, sistemas produtivos locais, redes, dentre outros) cumprem o papel de apresentar elementos que contribuam para a implementação de estratégias indutoras do crescimento e desenvolvimento.

O objetivo deste capítulo reside na descrição do arranjo produtivo local (APL) de tecnologia da informação de Fortaleza, capital do Estado do Ceará-Brasil, procedendo à identificação dos agentes envolvidos, bem como suas respectivas características e relações. A descrição baseou-se na identificação: i) dos principais *Stakeholders* relacionados com o APL

em nove categorias; ii) dos vínculos entre as empresas em torno das principais instituições associativas em TI geradoras de externalidades; e iii) das características gerais das empresas integrantes do núcleo empresarial do referido APL.

Além desta parte introdutória, o capítulo aborda, nos itens seguintes, aspectos conceituais relacionados com os arranjos produtivos locais e os aspectos contextuais que envolvem o APL de TI de Fortaleza. Em seguida, é detalhada a metodologia utilizada no estudo e, logo após, são exibidos os resultados e análises oriundas dos dados encontrados. Por fim, no último segmento, são trazidas as considerações finais e recomendações voltadas para consolidação do fortalecimento das relações entre os *stakeholders* envolvidos com o Setor.

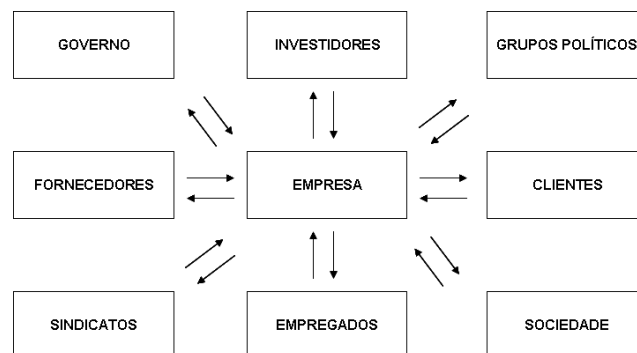
## **1.2. Aglomerações e Associações Empresariais**

Os estudos sobre aglomeração empresarial remontam ao final do século XIX, tendo nos trabalhos de Marshall (1985a; 1985b) as primeiras reflexões consistentes relacionadas com a importância e efeitos da concentração, em certos locais, de indústrias especializadas, como condição germinal para consolidação de sistemas produtivos. Conforme observado pelo referido autor, o agrupamento de agentes econômicos especializados, dentro dos limites de uma determinada região, proporciona vantagens significativas, no que se refere à disponibilização de conhecimentos, instrumentos, matérias-primas, mão-de-obra, bem como da organização de atividades subsidiárias ao núcleo dos principais negócios, proporcionando a redução de custos e economia de escala.

Sob o ponto de vista das economias regionais, Cassiolato (1999) evidencia a importância do conhecimento de caráter local e das capacitações a ele vinculadas para o enfrentamento inerente aos processos de globalização e do desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação, cujos efeitos tornaram-se mais evidentes a partir das duas décadas finais do século XX. Para o referido autor, as tecnologias da informação e comunicação, em vez de provocar uma homogeneização de “atividades globalizadas”, tendem a reforçar a importância das características locais, dando mais significado ao conhecimento tácito e acentuando a importância de processos locais de desenvolvimento tecnológico, de inovação e competitividade.

A aglomeração empresarial, cujo termo está ancorado no contexto das redes sociais, envolve diversas formas de relacionamentos e atividades direcionadas à busca da inovação por meio da aprendizagem, aumentando o potencial competitivo, principalmente das pequenas e médias empresas. As referidas aglomerações produtivas, cujo traço principal tem sido as relações de cooperação entre empresas de um mesmo segmento/setor econômico, assumem formatos e denominações diversas, como distritos industriais, *clusters*, arranjos produtivos locais (APL) ou sistemas produtivos locais (COSTA et al, 2006).

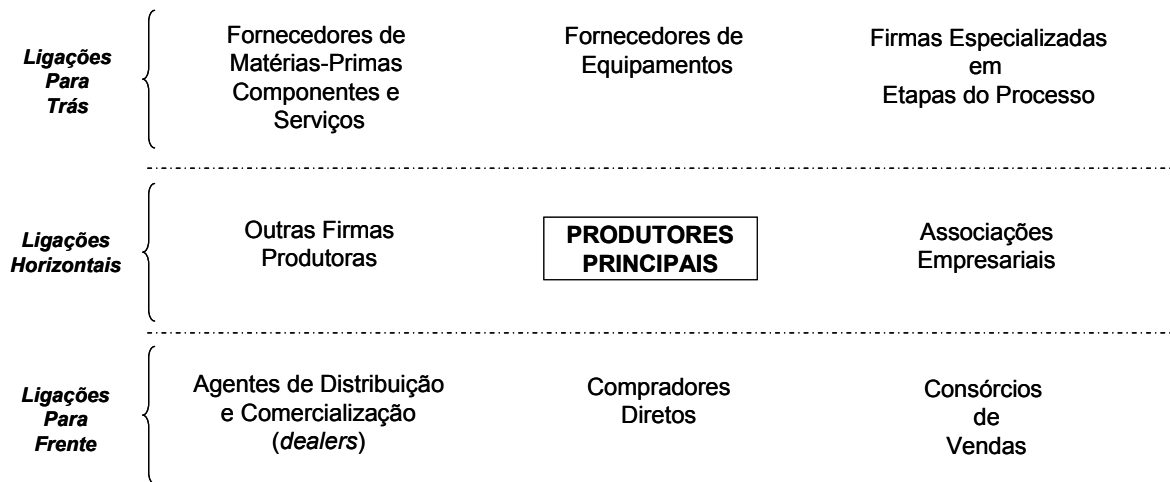
Neste contexto, vários agentes como indivíduos, grupos e instituições, encontram-se em plena interação, sendo denominados de *stakeholders* na medida em que seus objetivos são direta ou indiretamente afetados por uma organização (FREEMAN; REED, 1983). Conseqüentemente, conforme evidenciaram Donaldson e Preston (1995), a empresa é remetida a interagir com diversas categorias de *Stakeholders* como, por exemplo, o governo, investidores, empregados, fornecedores, clientes, grupos políticos, sindicatos e sociedade organizada (FIGURA 4).



**Figura 4-** Esquema de organização tendo em vista a interação Empresa-*Stakeholders*  
Fonte: Adaptado de Donaldson e Preston, 1995.

Britto (2000), focando a institucionalidade subjacente aos arranjos denominados “distritos industriais”, vistos como desdobramento da análise originalmente formulada por Marshall (1985a; 1985b), apresenta uma sistematização das possíveis relações em três níveis, considerando a posição central ocupada pelos principais agentes de produção. Enquanto o primeiro nível se refere às “ligações para trás” das empresas centrais com seus fornecedores, o

segundo diz respeito às “ligações horizontais” com outras empresas localizadas no mesmo estágio da cadeia produtiva e associações empresariais. Já o terceiro nível contempla as “ligações para frente”, envolvendo as articulações com os agentes responsáveis pela distribuição/comercialização, bem como com os compradores diretos e os consórcios envolvendo os próprios produtores para a venda (FIGURA 5).



**Figura 5-** Relações básicas entre agentes dos modelos dos “distritos industriais”  
Fonte: Adaptado de Britto, 2000.

Levando em consideração as relações de poder entre as empresas, Cassaroto Filho e Pires (1998) afirmam que as aglomerações podem estar organizadas por meio de uma estrutura fortemente verticalizada, onde uma empresa-mãe centraliza as principais ações de liderança, ou horizontalizada, onde as empresas são integradas por consórcios setoriais, territoriais ou específicos, com intensas relações de cooperação, em vez de subordinação. Sob este aspecto, os agrupamentos cooperativos, segundo Britto (2001), são baseados em compartilhamento de competências entre parceiros, motivados por interesses comuns, sendo fortemente condicionados pela complexidade das tecnologias que necessitam ser mobilizadas.

Para Amato Neto (2000), existem oito necessidades indutoras da formação de alianças entre empresas, que seriam de satisfação difícil caso atuassem isoladamente: i) combinar competências e utilizar *know-how* de outras empresas; ii) dividir o ônus de realizar pesquisas tecnológicas; iii) partilhar riscos e custos de explorar novas oportunidades; iv) oferecer uma linha de produtos de qualidade superior e mais diversificada; v) exercer uma

pressão maior no mercado; vi) compartilhar recursos, com especial destaque aos que estão sendo subutilizados; vii) fortalecer o poder de compra; e viii) obter mais força para atuar nos mercados internacionais.

De acordo com Eirik (2001), o fenômeno da cooperação entre empresas pode ser analisado sob os domínios da cooperação comercial, técnica (ou de produção) e financeira. O domínio comercial inclui as parcerias desenvolvidas predominantemente para as atividades de compras, *marketing* e vendas, distribuição de produtos acabados e serviços de pós-vendas. No domínio técnico (ou de produção), elas se concentram nas atividades de produção, gestão de recursos e investigação/desenvolvimento tecnológico. O domínio financeiro agrupa as ações conjuntas entre empresas, em função do tipo de capital envolvido e do grau de integração entre os parceiros.

Segundo Klotzle (2002), estas relações estratégicas podem se concretizar mediante contratos unilaterais; participação acionária minoritária; *joint-ventures* e contratos bilaterais. Já Kanter (1990) as classifica em: i) alianças multiorganizacionais de serviços ou consórcios; ii) alianças oportunistas ou *joint venture*; e iii) alianças de *stakeholders* ou parceria que envolvem fornecedores, consumidores e funcionários.

Vale ressaltar, entretanto, que, independentemente da abordagem usada para analisar a variedade de pactos possíveis de realizar, o importante neste processo reside na necessidade de haver plena e “forte aliança entre empresas e instituições diretamente interessadas em sua criação, que, conjuntamente determinarão quais objetivos este instrumento terá e quais os tipos de serviços e atividades que deverá desenvolver”. (CASSAROTO FILHO; PIRES, 1998. p 51).

A aglomeração, proveniente da realização de alianças estratégicas locais, é um mecanismo utilizado por um número crescente de empresas brasileiras, em especial, as pequenas e médias (PMEs), para superar os obstáculos naturais que influenciam a capacidade competitiva de seus produtos/serviços, onde a melhoria da qualidade, aumento da produtividade e redução dos custos passaram a ser os grandes desafios na disputa com produtos importados e, em alguns casos, na concorrência em outros países.



Este fato é ratificado por Cândido e Abreu (2000), ao analisarem a premissa de que as PMEs isoladamente não possuem condições de arcar com todos os investimentos necessários, e que a solução comumente encontrada é a atuação conjunta e associativa no mercado, de tal monta que sejam compartilhados investimentos e benefícios, resultantes de cooperações, envolvendo trocas de informações, bem como o rateamento de custos e benefícios de projetos gerenciais e tecnológicos, na busca de solução para problemas comuns.

O aumento da amplitude das relações em torno de propósitos comuns, envolvendo os vários *stakeholders* dentro de limites geográficos relativamente definidos, tem sua maior expressão nos chamados sistemas produtivos locais (SPL), entendidos como:

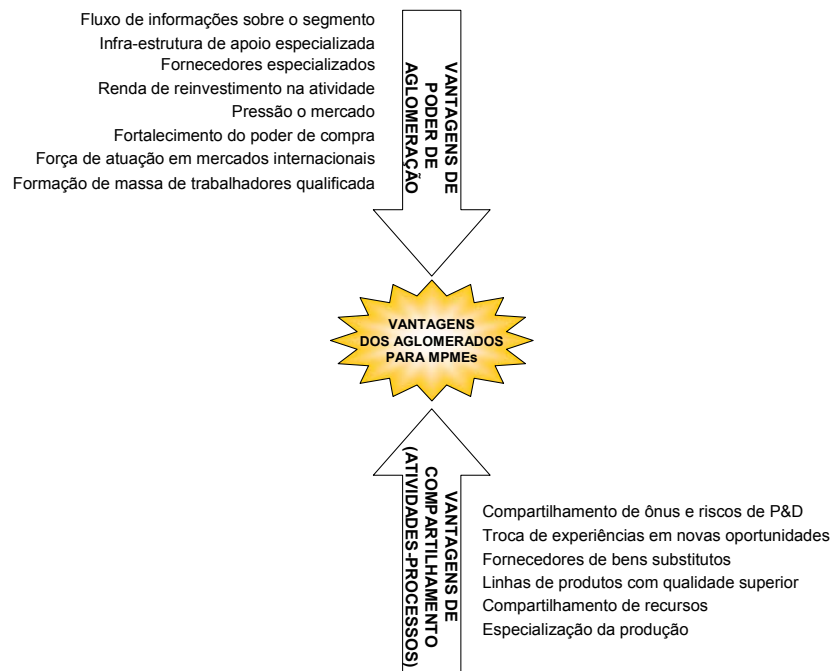
“aglomerados de agentes econômicos, políticos e sociais, localizados em um mesmo território, com foco em um conjunto específico de atividades produtivas e que apresentam vínculos expressivos de interação, aprendizagem e capacitação produtiva e inovativa. Geralmente incluem empresas – produtoras de bens e serviços finais, fornecedoras de insumos e equipamentos, prestadoras de serviços, comercializadoras, clientes, etc., cooperativas, associações e representações - e demais organizações voltadas à formação e treinamento de recursos humanos, informação, pesquisa, desenvolvimento e engenharia, promoção, financiamento, regulação, etc.” (CASSIOLATO; SZAPIRO; LASTRES, 2004. p. 8).

Já os arranjos produtivos locais (APLs) são considerados pelos mesmos autores da citação como aglomerações produtivas localizadas em um mesmo território, onde nem todos os atores há pouco mencionados se encontram presentes e que não apresentam ainda significativa articulação entre esses agentes.

Em conseqüência, percebe-se que as concentrações geográficas de empresas podem possuir diferentes níveis de maturidade, em função do grau de interação dos diversos agentes. Desta forma, pode-se encontrar desde os arranjos produtivos locais (APLs), onde se percebe a existência de concentração de atividades produtivas com características comuns a um determinado setor econômico, com interação de agentes ainda incipiente, até os sistemas produtivos locais (SPLs), onde existe elevado grau de interação dos agentes envolvidos.

Sob a perspectiva das micros, pequenas e médias empresas (MPMEs), as vantagens competitivas dos APLs são agrupadas por Cezarino e Campomar (2005) em vantagens de poder de aglomeração, geradoras de benefícios em relação à força e poder do aglomerado em relação ao seu ambiente, e vantagens de compartilhamento de atividades e

processos, geradoras de aumento da eficiência e eficácia das atividades produtivas, segundo arquétipo apresentado na figura 6.



**Figura 6-** Vantagens competitivas de MPMEs participantes de aglomerados produtivos  
 Fonte: Adaptado de Cezarino e Campomar, 2005.

Para os referidos autores, os transbordamentos de conhecimentos e de tecnologia provenientes dos APLs, conhecidos como *spillovers*, além de ocasionarem conseqüências benéficas para todos os agentes do aglomerado, representadas pelas vantagens competitivas citadas anteriormente, impactam no desenvolvimento local, em função dos benefícios sociais e econômicos como geração de renda, emprego e aumento do dinamismo de negócios localmente.

É quase consenso na literatura especializada a aceitação de que as aglomerações influenciam no desenvolvimento regional, sendo uma característica marcante de quase todas as economias, inclusive nos países em desenvolvimento. Conforme destacam Olave e Amato Neto (2005), estes impactos afetam de três formas a capacidade de competição:

- aumentando a produtividade das empresas sediadas na região;
- indicando a direção e o ritmo da inovação, que sustentam o futuro crescimento da produtividade; e
- estimulando a formação de novas empresas, o que expande e reforça a própria aglomeração.

As atuais políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico consideram a necessidade de se fazer uso de diversos instrumentos voltados para propiciar o desenvolvimento cooperativo, competitivo e social de espaços geográficos possuidores de potencial econômico. Sob este aspecto, Cândido (2002) relata que, enquanto nos países desenvolvidos, as políticas geralmente estão focadas no apoio aos agrupamentos existentes, nos países em desenvolvimento, como no caso do Brasil, os formuladores de políticas regionais lidam frequentemente com agrupamentos que são na melhor das hipóteses embrionários e/ou não têm os tipos de ligações e dinamismos característicos dos agrupamentos consolidados.

A vocação regional, associada à ação conjunta entre Estado, empresariado e outros agentes, são fatores determinantes no estabelecimento e sucesso dos APLs, e o envolvimento dos poderes públicos passa pela reflexão sobre o tipo, a profundidade e a abrangência de suas intervenções. Esta conjugação já tinha sido apontada como necessária por Meyer-Stamer (1995), para as políticas de desenvolvimento tecnológico no Brasil, ao alertar sobre a fraca integração ainda existente entre universidades-governos-empresas.

O estudo sobre os fenômenos associativos tem despertado o interesse cada vez maior dos pesquisadores, empresários e gestores públicos, tendo em vista sua importância para o sucesso empresarial e o desenvolvimento, tanto sob o aspecto econômico, quanto social. Por mais que as sociedades estejam cada vez mais próximas e integradas em uma rede global, devido os efeitos da tecnologia da informação e comunicação, percebe-se que os elementos locais, refletidos nos diversos tipos de aglomerações empresariais, tornam-se um traço fundamental e característico da economia contemporânea.

### **1.3. Critérios de Caracterização de Arranjos Produtivos**

O fenômeno da aglomeração de empresas é vastamente abordado como unidade de análise em estudos ou como objeto de ação de políticas industriais, tanto por centros de pesquisas, como por organismos governamentais e consultorias. Conforme apontam Hasenclever e Zissimos (2006), as aglomerações espaciais de empresas têm sido estudadas

por vários pesquisadores, os quais utilizam metodologias de análise, termos e definições distintos como: distritos industriais; *clusters*; sistemas produtivos localizados; sistemas industriais localizados; complexos industriais ou de industrialização descentralizada; comunidades industriais; configuração produtiva local; sistema produtivo local ou arranjo produtivo local. Convém ressaltar que todos estes termos, os quais procuram traduzir o processo de concentração de empresas e organizações em um território, ensejam certo grau de confusão refletindo a dificuldade ainda presente em definir com precisão o fenômeno aglomerativo.

Abordando as diferentes definições, Bueno (2006) ressalta a existência de duas características comuns fundamentais, subjacentes em todas as propostas conceituais: i) existência da aglomeração de um número significativo de empresas atuantes em torno de uma atividade produtiva principal; e ii) a noção de que esta aglomeração se define em determinado território. Ainda sob este aspecto, Lemos (2003) reapresenta os pontos comuns identificados nas diferentes abordagens, buscando reunir as características básicas das aglomerações locais enfocadas na literatura, conforme apresentado no quadro 2.

QUADRO 2- Aspectos comuns das abordagens de aglomerados locais

<b>Localização</b>	Proximidade ou concentração geográfica dos atores
<b>Atores</b>	Grupos de pequenas empresas Pequenas empresas nucleadas por grande empresa Associações, instituições de suporte, serviços, ensino e P&D, fomento, financiamento etc
<b>Características</b>	Intensa divisão de trabalho entre firmas Flexibilidade de produção e de organização Especialização Mão-de-obra qualificada Competição entre firmas baseada em inovação Colaboração entre as firmas e demais agentes Fluxo intenso de informações Identidade cultural entre os agentes Relações de confiança entre os agentes Complementaridades e sinergias

Fonte: Lemos (2003)

No que se refere à identificação de aglomerados de empresas, Hasenclever e Zissimos (2006) fazem uma revisão dos métodos aplicados no Brasil e os agrupa em três abordagens básicas. A primeira diz respeito à análise do fenômeno de desconcentração espacial, na busca de consolidar quadros abrangentes características da distribuição espacial das grandes indústrias, de tal forma que possam ser indicadas as tendências de localização dos diversos setores industriais, sem haver aprofundamento nas investigações relativas às

aglomerações de empresas de menor porte. A segunda abordagem, mais difundida no Brasil, procura identificar e caracterizar as configurações de empresas em uma área particular com a utilização de quocientes locacionais, indicadores de densidade de atividade e validações mediadas por pesquisas de campo com empresas e instituições locais. A terceira abordagem utiliza técnicas de análise multivariada para detectar concentrações de empresas, desenvolvendo índices de concentração, com o propósito de evitar as possíveis distorções provocadas pelos valores absolutos dos quocientes locacionais.

Para Lastres (2004), o conceito de arranjo produtivo local, entendido como aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais, com foco em um conjunto específico de atividades econômicas, que apresentam vínculos mesmo que incipientes, deve ser representativo de uma unidade de estudo, cujas principais vantagens são:

- representar uma unidade prática de investigação que vai além da tradicional visão baseada na organização individual, permitindo estabelecer uma ponte entre território e as atividades econômicas realizadas;
- focalizar um grupo de variados agentes e atividades conexas que, usualmente caracterizam qualquer sistema produtivo e inovativo local;
- cobrir o espaço que simboliza o *locus* real onde ocorre o aprendizado, são criadas as capacitações produtivas e inovativas e fluem os conhecimento tácitos; e
- refletir o nível no qual as políticas de promoção do aprendizado, inovação e criação de capacitações podem ser mais efetivas.

Baseados neste contexto, Cassiolato e Szapiro (2003) sugerem uma taxonomia para classificar APL's, fundamentada na conjugação de três elementos: i) governança, ii) mercado de destino da produção e iii) grau de territorialização das atividades produtivas e inovativas.

Vista como uma dimensão da caracterização, a governança é entendida como os diferentes modos de coordenação entre agentes e atividades, para produção, distribuição de bens e serviços, assim como geração, uso e difusão de conhecimentos e inovação. Ela pode se configurar no APL como uma governança hierarquizada, onde há uma ou mais instituições ou empresas que funcionam como “âncoras” da economia local, ou como governança em forma de rede, onde se observa a existência de aglomerações sem grandes empresas ou instituições

localmente instaladas e que possam desempenhar o papel de coordenação principal das atividades econômicas e tecnológicas.

O mercado majoritariamente atendido pelo arranjo é incorporado como uma dimensão de caracterização, na medida em que beneficia vários agentes para a acumulação de capacitações e processos coletivos de aprendizado, em função dos padrões das demandas específicas de determinadas regiões, sendo desta forma relevante o destino da produção para se compreender a lógica de funcionamento das relações entre empresas e instituições. A diferenciação dos tipos de mercado ocorre na medida em que o destino da produção é: i) local/regional, quando as empresas do APL fornecem insumos para empresas localmente estabelecidas ou vendem seus produtos finais nestes mercados; ii) regional/nacional, quando o *locus* da concorrência se encontra em um espaço mais ampliado dentro do país; e iii) nacional/internacional, quando a concorrência sucede em espaços mais globalizados.

Já a terceira dimensão de caracterização, relacionada com o grau de territorialização da produção e inovação, diz respeito ao nível em que estão enraizadas na região as capacitações necessárias ao estabelecimento das atividades produtivas e inovativas. Sob tal aspecto, deve-se estar atento para o fato de que nem sempre há relação direta entre o grau de territorialização e o destino da produção. Entretanto, enquanto no caso da existência de governança hierarquizada, a territorialização apresenta uma considerável relação com a propriedade do capital, na governança em redes, a territorialização está mais associada com as várias especificidades locais ligadas ao trabalho e à tecnologia, podendo, independentemente dos fatores condicionantes, ser diferenciada em alta, média ou baixa territorialização.

Como exemplo do uso desta metodologia aplicada ao contexto brasileiro, Cassiolato e Szapiro (2003) apresentam o resultado obtido através de estudos em 26 APL's agrupados em uma matriz de caracterização envolvendo as três dimensões há pouco descritas, conforme quadro 3.

QUADRO 3- Caracterização de arranjos produtivos locais segundo os tipos de governança, territorialização e destino da produção

Governança / Mercado Destino da Produção	Governança hierarquizada			Governança em Redes		
	Territorialização			Territorialização		
	ALTA	MÉDIA	BAIXA	ALTA	MÉDIA	BAIXA
<b>Mercado Local</b>	---	Metal Mecânica (ES)	---	---	Couros e Calçados (PB)	Rochas Ornamentais (RJ)
<b>Mercado Nacional</b>	---	Automobilístico (MG) Aço (ES)	---	Biotecnologia (MG) Software (RJ,SC) Móveis (SP) Soja (PR) Vinho (RS) Materiais Avançados (São Carlos)	Têxtil e Vestuário (SC) Móveis (ES,MG,RS) Telecomunicações (Campinas, PR) Têxtil e Vestuário (RJ)	---
<b>Mercado Internacional</b>	Aeronáutico (SP)	Fumo (RS) Cacau (BA)	---	Frutas Tropicais (NE) Cerâmica (SC)	Couros e Calçados (RS) Mármore e Granito (ES)	---

Fonte: Cassiolato e Szapiro (2003)

Fundamentado na idéia de inovação como base de sustentação das vantagens competitivas e elemento de alavancagem comercial, tecnológica e produtiva local, a Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais-REDESIST, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, elaborou um instrumento de caracterização para arranjos produtivos locais (LASTRES; CASSIOLATO, 2003), representado por um questionário cujo propósito reside em coletar informações dos APL's nos seguintes aspectos: i) descrição das características básicas das firmas; ii) processo produtivo e qualificação da mão-de-obra; iii) processo inovativo, cooperação e aprendizado; iv) fontes de externalidades no ambiente local; e v) impacto das políticas públicas. Vale destacar que este instrumento possibilita estudos mais profundos sobre o tema, sendo usado por diversos autores na análise de aglomerações de empresas no Território brasileiro, inclusive aqueles ligados ao setor de tecnologia da informação, conforme trabalhos de Guimarães e Cassiolato (2004), Guimarães (2005) e Ferreira Júnior e Santos (2006).

Ressalta-se que, por mais que as referidas dimensões de análise sejam baseadas na constituição de indicadores próprios, consistindo uma proposta preliminar capaz de viabilizar correlações entre as dimensões e realizar análises comparativas entre diferentes arranjos, nada impede a realização de análises por meio destas dimensões baseadas nos resultados

percentuais, principalmente quando os estudos buscam proceder a imersões exploratórias com o propósito de identificar as características de apenas um arranjo específico.

#### **1.4. Empresas de Tecnologia da Informação e o APL de Fortaleza-CE**

Uma das principais peculiaridades dos setores de alta tecnologia diz respeito ao fato de que, enquanto nos setores ditos “tradicionalis” da economia a análise competitiva, em geral, está assentada na tangibilidade das matérias-primas, mão-de-obra e recursos utilizados em sua cadeia de valor, a quase totalidade da “nova indústria” depende substancialmente do capital intelectual, ou seja, de elementos intangíveis que têm como principal matéria-prima o conhecimento.

Partindo do fato de que as empresas de alta tecnologia apresentam tendências de aglomeração e especialização, Carvalho (2005) aponta que essa indústria resulta de um fenômeno transectorial, envolvendo informática, eletrônica, equipamentos militares e aeroespacial, farmacêutica, bioengenharia, dentre outros, sendo o complexo eletrônico entendido como setor sintomático central, na medida em que seus produtos/serviços são incorporados como componentes ativos básicos em outras indústrias. Segundo o autor, a cadeia de valor conforme a abordagem porteriana é menos evidente, em especial em razão da natureza interativa dos processos, tornando difícil a identificação do valor agregado de cada estágio produtivo. A vantagem competitiva, entretanto, é plenamente reconhecida pelo setor na medida em que os recursos humanos são vistos como principais insumos, sendo a capacidade de extrair e utilizar conhecimentos de especialistas, mediante colaboração e administração de uma parcela significativa de informalidade, considerada competência essencial de difícil imitação.

Esta dificuldade de utilização da análise da cadeia de valor foi verificada também por Duhan et al (2001), ao identificarem o fato de que as características da análise porteriana diferem fortemente daquelas das empresas de base tecnológica, conforme apresentado no quadro 4.



QUADRO 4- Análise da cadeia de valor aplicada às empresas de base tecnológica

<b>CARACTERÍSTICAS DA ANÁLISE DA CADEIA DE VALOR</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA</b>
Orientada principalmente para a produção de bens, do que de serviços	Produção de serviços intangíveis, baseados em conhecimento e experiência
Primazia implícita da análise para as atividades primárias sobre as atividades de suporte	As atividades de suporte têm muito mais importância, agregando diretamente valor através da criatividade humana
Análise unidirecional, seguindo o fluxo físico dos materiais	Operam em um mecanismo contínuo de retro-alimentação de informações, desenvolvimento de ferramentas e uso de experiências para melhorar os serviços/produtos
Reflete as prioridades de investimento de capital em plantas e equipamentos	Os recursos humanos são mais importantes que os recursos de capital

Fonte: Duhan, Levy e Power (2001)

Utilizando a análise de Vasconcelos e Cyrino (2000), concebe-se a idéia de que as competências essenciais criadas pelo aprendizado coletivo se candidatam a constituir o foco das estratégias destas empresas, onde a abordagem mais adequada para estudo da competitividade neste contexto baseia-se nas proposições oriundas da Teoria das Capacidades Dinâmicas, onde o trabalho de Prahalad e Hamel (1990) pode subsidiar estudo mais aprofundado.

No Brasil, a indústria de base tecnológica possui sua maior concentração nas regiões Sudeste e Sul, havendo uma participação expressiva dos setores de informática, eletrônica, automação, telecomunicações e consultoria nos aglomerados tecnológicos distribuídos em todo o País, onde aproximadamente 80% dos produtos são de caráter intermediário (CARVALHO et al, 2000).

Conforme Gutierrez e Alexandre (2004), as empresas de tecnologia da informação, aqui entendidas fundamentalmente como empresas de base tecnológica, englobam várias atividades, dentre elas as de consultorias, desenvolvimento de aplicativos, integração, treinamento e suporte técnico, havendo também aquelas cujos serviços não estão diretamente ligados com informática ou telecomunicações, mas que delas fazem intenso uso, como, por exemplo, o Call-Center. A prestação de serviços em TI pode ser classificada de acordo com o método de compra, em serviços discretos ou *outsourcing*, conforme descrito no quadro 5.

QUADRO 5- Tipos de serviços de TI, de acordo com o método de compra

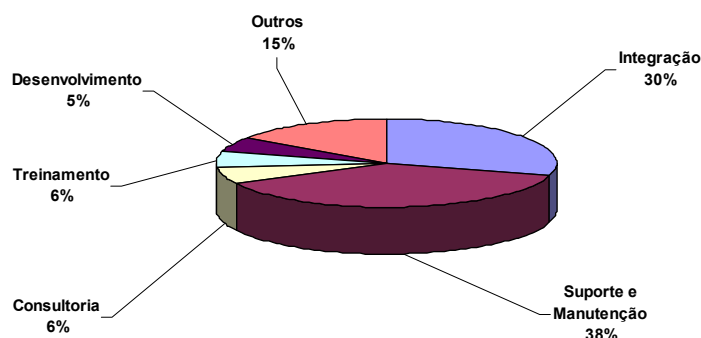
SERVIÇO	DESCRIÇÃO	
<b>SERVIÇOS DISCRETOS</b>	São os serviços especializados, realizados em um período de tempo curto e pré-determinado. Os contratos de tais serviços são relativamente simples, ficando a responsabilidade do projeto com o cliente. Incluem-se nesse grupo os serviços profissionais tradicionais, envolvendo serviços nas camadas de infra-estrutura, ferramentas e aplicativos.	
<b>OUTSOURCING (Terceirização)</b>	Envolve a transferência de uma parte significativa da responsabilidade pelo gerenciamento para o provedor de serviços. As relações contratuais são de longo prazo e, muitas vezes, amarradas por metas de desempenho. O nível de responsabilidade do provedor de serviço é variável, bem como o tipo de contrato estabelecido. Pode-se dividir em:	<b>Outsourcing convencional:</b> Terceirização de uma atividade específica de TI, seja ela na camada de infra-estrutura ( <i>call-center, help desk</i> , gerenciamento de rede etc.), seja relacionada à gestão e manutenção de aplicativos (na maioria dos casos, busca-se a redução de custos, podendo ou não haver transferência de pessoas e ativos para o provedor do serviço).
		<b>Business Process Outsourcing (BPO):</b> Contrato com uma organização externa para que esta assuma a responsabilidade em fornecer um processo ou função de negócio. O BPO vai além do <i>outsourcing</i> de aplicativos ou de infra-estrutura. Nesse negócio, o provedor do serviço é o primeiro responsável pelo projeto, assegurando o seu funcionamento, a eficiência da interface com as outras funções da empresa e a obtenção dos resultados desejados. Envolve uma relação colaborativa e flexível entre o contratante e o provedor de serviço. A firma e seu parceiro freqüentemente definem o serviço a ser prestado conjuntamente, podendo ou não transferir pessoas e ativos para o fornecedor.

Fonte: Elaborado a partir de Gutierrez e Alexandre (2004)

Os referidos autores, ao analisarem o mercado mundial, perceberam que as empresas atuantes no segmento de TI são de origens distintas, como, por exemplo, grandes empresas tradicionais do setor de serviços, as advindas dos departamentos de TI de grandes corporações e as fabricantes de *hardware*, as quais atuam no mercado global, implementando grandes pacotes de aplicativos corporativos e/ou assumindo papéis de provedores de serviços mediante contratos de terceirização. Neste contexto, as barreiras de entrada são cada vez maiores, onde a marca e os casos de sucesso nos currículos das empresas de TI têm se tornado pré-requisitos essenciais para fechamento de contratos internacionais, ficando o espaço para empresas de menor porte limitado geralmente às subcontratações.

Quando analisado o mercado brasileiro, verificou-se que o setor apresenta historicamente elevadas taxas de crescimento, em relação à performance da economia nacional, havendo uma concentração da ordem de 64% de empresas de *software* na região Sudeste, e de 24% na região Sul, refletindo o mesmo quadro de concentração apresentado por Carvalho et al (op.cit.), seguidos pelas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Norte, segundo ordem decrescente de participação. Foi observada, também, a prevalência de pequenas e médias empresas (PMEs), mais de 50% possuindo até nove colaboradores, havendo baixos níveis de certificação, onde a maior parte atua na prestação de serviços ou em

desenvolvimento de aplicativos corporativos, sendo majoritariamente dirigidos para o mercado doméstico. Este panorama se ratifica em pesquisa realizada por Kubota e Nogueira (2006a), ao buscarem identificar o perfil das empresas brasileiras desenvolvedoras de *software*. Manutenção, integração e suporte foram considerados as atividades que mais contribuíram para as receitas das empresas prestadoras de serviços em TI, seguidas pela consultoria, desenvolvimento e treinamento (GRÁFICO 1)

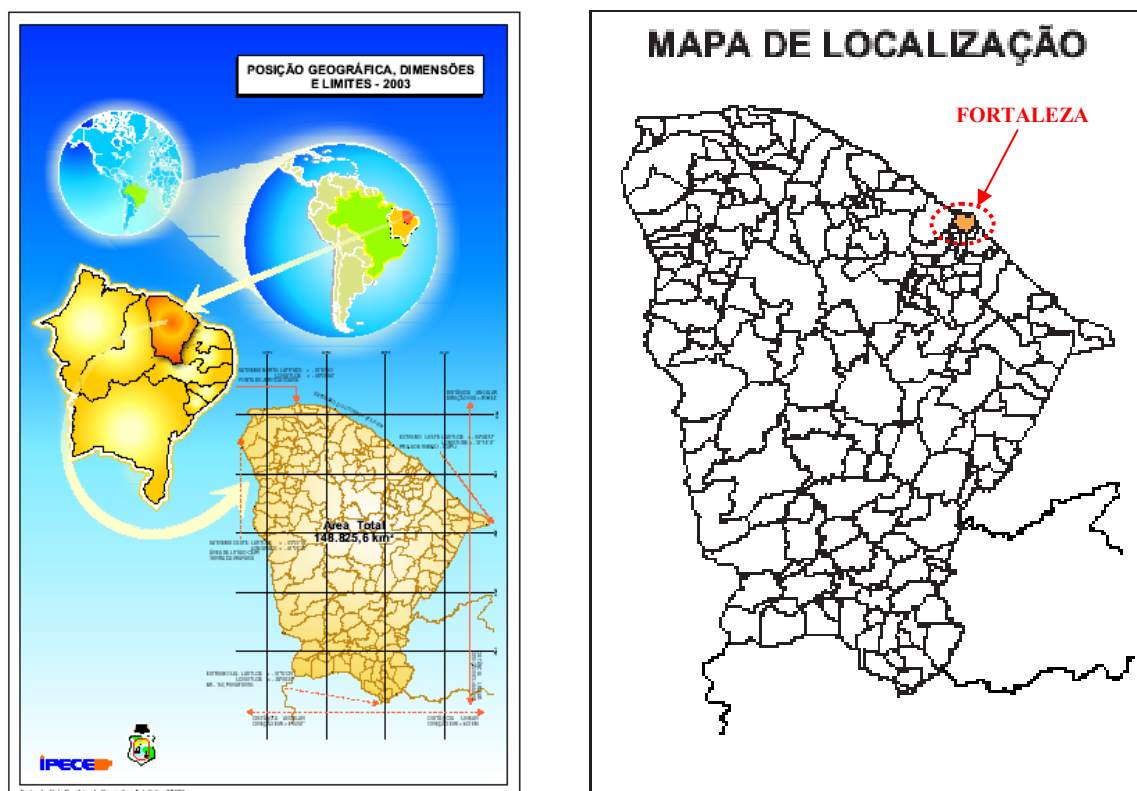


**Gráfico 1-** Participação dos Serviços de TI no Brasil segundo a Receita  
 Fonte: Adaptado de Gutierrez e Alexandre (2004) .

Um detalhe interessante nos estudos de Gutierrez e Alexandre (2004) diz respeito ao fato de que, no Brasil, de modo geral, as grandes empresas multinacionais não competem diretamente com as nacionais, atuando em vários momentos como parceiras. Esta situação ocorre em função das multinacionais estarem focadas em um nicho de mercado caracterizado, em geral, pelas grandes empresas e grandes projetos, e as empresas nacionais na prestação de serviços para pequenas e médias empresas, pequenos e médios projetos e subcontratações ofertadas pelas grandes empresas do setor. Os principais segmentos demandantes de serviços, principalmente oriundos das fábricas de *software*, são os bancos e as empresas de produtos com o propósito de realizarem a localização (processo de adequação dos produtos às especificidades locais) e customização (adequação dos produtos a um determinado usuário).

O Nordeste brasileiro figura como a terceira região de convergência no setor de TI no Brasil, sendo perceptível o surgimento de arranjos produtivos locais com níveis de especialização e desenvolvimento variados, ensejando o interesse de estudos por parte de vários pesquisadores com destaque para os Estados do Ceará, Pernambuco, Paraíba, Bahia e Alagoas (BAIARDI; BASTO, 2006; CORRÊA et al, 2006; COSTA et al, 2006; RITA et al, 2006; PASSOS et al, 2005).

Utilizando como referência o ano de 2004, o Estado do Ceará participou com o terceiro maior Produto Interno Bruto a preços correntes no Nordeste brasileiro, sendo sua capital Fortaleza a segunda mais bem colocada entre os 1.792 municípios da região (IBGE, 2007). Fortaleza está localizada ao Nordeste do Ceará e conta com uma população estimada de 2.416.920 habitantes, equivalente a 29,41% da população estadual, destacando-se entre os 184 municípios do Estado pelo forte poder aglomerante, tanto sob o aspecto econômico, quanto social e político (FIGURA 7).



**Figura 7-** Localização Geográfica do Município de Fortaleza

Fonte: Adaptado de IPECE.

De acordo com Amaral Filho, Scipião e Souza (2004), Fortaleza possui fortes evidências de centro da atividade econômica no Estado do Ceará. Usando como critério, para destacar potenciais aglomerações produtivas, o Quociente Locacional e a Densidade da Atividade, verificou-se que o Município de Fortaleza se destaca também como aglomerado produtivo no setor tecnologia da informação, conforme se pode observar na tabela 1.

TABELA 1-Municípios do Ceará que se destacam nos indicadores de especialização e de densidade da atividade no setor de tecnologia da informação.

Ordem	Indicador de Densidade da Atividade <sup>1</sup>			Indicador de Especialidade <sup>3</sup>	
	Município <sup>2</sup>	Nº de Empresas	Nº de Empregados	Município <sup>4</sup>	QL
1º	Fortaleza	637	1.758	Euzébio	1,81
2º	Euzébio	17	101	Fortaleza	1,56
3º	ACM <sup>5</sup>	ACM <sup>5</sup>	ACM <sup>5</sup>	Icó	1,20

Fonte: Amaral Filho, Scipião e Souza (2004), usando dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do ano de 2001, referentes aos empregos com vínculos formais e com carteira assinada.

Notas:

- (1) A Densidade da Atividade representa um indicador absoluto para mostrar a densidade da aglomeração, sem considerar o grau de especialização, combinando o número de empresas de determinado setor no município com o número de trabalhadores vinculados às mesmas.
- (2) Como critério, só foram destacados os municípios que apresentaram uma combinação mínima de 05 (Cinco) estabelecimentos e 50 (Cinquenta) funcionários por setor
- (3) O Indicador de Especialização (QL) compara a participação percentual de empregos de um determinado setor no município (em relação ao Estado) com a participação percentual de todos os setores, na mesma região, (em relação com o total de empregos no Estado).
- (4) Só foram destacados os municípios com  $QL > 1$ , isto é, os municípios que apresentaram grau superior de especialização.
- (5) ACM = Abaixo dos Critérios Mínimos estabelecidos para identificação de aglomerações produtivas

O arranjo produtivo local de tecnologia da informação de Fortaleza congrega, com graus variados de inter-relacionamento, um conjunto diversificado de agentes dentro dos limites da capital do Estado do Ceará, incluindo empresas, órgãos governamentais, agências reguladoras, instituições de ensino, associações/sindicatos, fornecedores, institutos de pesquisa, dentre outros.

São identificadas no arranjo quatro entidades associativas geradoras de externalidades, possuidoras de naturezas distintas e oriundas de relações de agrupamentos formais específicas entre empresas de TI em Fortaleza. As quatro entidades são: i) Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação, Software e Internet do Ceará-ASSESPRO-CE; ii) Sindicato das Empresas de Informática, Telecomunicações e Automação do Ceará-SEITAC; iii) Instituto de Tecnologia da Informação e Comunicação-ITIC (denominado na época da coleta de dados de Instituto de Tecnologia da Informação do Ceará-INSOFT) e iv) Instituto Titan-Tecnologia, Informação, Telecomunicações e Automação do Nordeste-TITAN.

A Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação, Software e Internet (ASSESPRO-CE, 2007) foi fundada em 1976 como sociedade civil de direito

privado, sem fins lucrativos, organizada com o propósito de incentivar o desenvolvimento da informática nacional, através do fortalecimento das empresas nacionais de tecnologia da informação. A ASSESPRO-CE, fundada em 1988, é composta de empresas privadas dos segmentos de processamento de dados, produção e distribuição de *software*, consultoria e treinamento na área da tecnologia da informação do Estado, cujo propósito reside na defesa dos interesses das respectivas empresas, nas áreas de programas especiais, eventos, geração de negócios e serviços de informação e assessoramento aos empresários.

Fundado em 1995, e reconhecido pelo Ministério do Trabalho e Emprego como entidade sindical patronal em 1996, o Sindicato das Empresas de Informática, Telecomunicações e Automação do Ceará (ASSESPRO-CE, 2007) é uma entidade de representação empresarial cujas diretrizes estão centradas no propósito de coordenação, proteção e representação legal das empresas que atuam no respectivo segmento econômico, com base territorial no Estado, sendo filiado à Federação do Comércio do Estado do Ceará-Fecomércio-CE, cujas empresas contribuem compulsoriamente, segundo as determinações legais vigentes.

Desde 1999, a referida associação e o sindicato representam conjuntamente o Sistema ASSESPRO/SEITAC, compondo uma relação formal de cooperação institucional com o propósito de representarem perante as autoridades administrativas e judiciárias os interesses gerais dos segmentos empresariais ou individuais de suas associadas, proverem suas associadas com serviços e convênios que representem efetivamente vantagens e redução de custos, bem como, colaborarem com o Estado como órgão técnico e consultivo no estudo e solução dos problemas que se relacionem com o setor empresarial representado.

O Instituto de Tecnologia da Informação e Comunicação, fundado em 1995, originalmente com o nome de Instituto do Software do Ceará, é credenciado junto ao Ministério da Justiça como organização da sociedade civil de interesse público-OSCIP de cunho tecnológico, sendo um representante do Programa para Promoção da Excelência do Software Brasileiro-SOFTEX no Estado. O referido Instituto foi formado em parceria com o Governo do Estado do Ceará, com intermediação da Secretaria da Ciência e Tecnologia, em conjunto com empresas de *software*, institutos de pesquisa, universidades e vários segmentos da sociedade, com o propósito de contribuir para o desenvolvimento do setor de tecnologia da informação e comunicação (TI&C) do Ceará, com ações voltadas para elevar a

competitividade, o empreendedorismo e a demanda por produtos e serviços. Dentre suas ações destacam-se a gerência do Programa para Promoção da Excelência do Software Brasileiro-SOFTEX no Estado, a promoção de capacitação técnica e gerencial em novas tecnologias, a promoção de capacitação para desenvolvimento de tecnologia de ponta, em conjunto com universidades e instituições de pesquisa, o oferecimento de consultoria ao mercado cearense de *software* nas áreas de *marketing*, qualidade de *software* e negócios, bem como o apoio na criação de novas empresas por meio de incubadora de *software* (INSOFT, 2007).

O Instituto Titan-Tecnologia, Informação, Telecomunicações e Automação do Nordeste, fundado em 2003, é uma pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, criado por empresas cearenses sindicalizadas da área de tecnologia da informação e telecomunicações para promover o desenvolvimento do setor, sendo dotado de autonomia financeira e administrativa, possuindo caráter científico, tecnológico, educacional e de gestão. Suas atividades se concentram nas áreas de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, estudos especializados de tecnologias, desenvolvimento de protótipos, implementação, manutenção e suporte de *hardware* e/ou *software*, consultorias e assessorias especializadas, ensino e formação de recursos humanos, bem como de serviços tecnológicos de certificação, metrologia e propriedade intelectual (TITAN, 2007).

No ano de 2006, foi firmada parceria entre o INSOFT e o TITAN, juntamente com Centro de Pesquisa Renato Archer (CenPRA), de Campinas-SP, com o objetivo de elevar a competitividade das empresas cearenses de TI&C, pela conjugação das *expertises* entre as referidas instituições. Este vínculo de cooperação institucional foi consolidado com o propósito de ampliar a oferta de competências e a captação de recursos para realização de pesquisa e desenvolvimento voltados para o setor de TI&C do Ceará, intensificar as relações de parcerias com as universidades e centros de pesquisa, no sentido de elevar as possibilidades de pesquisas inovadoras e atuar como instituto de pesquisa em TI&C, mediante uma estrutura de gestão flexível e orientada para a gestão de projetos.

A combinação favorável de elementos, como infra-estrutura, nível de riqueza, organização produtiva, mercado de trabalho e capital humano, influenciam diretamente no crescimento e na velocidade de convergência de determinadas regiões, em virtude da geração de externalidades positivas que impulsionam o desenvolvimento local (CHAGAS; TONETO JR, 2003). Tendo em vista as características e a relações oriundas do conjunto de atores que

integram o APL de TI de Fortaleza, percebe-se a importância e o potencial de impacto que esta atividade econômica possui para o crescimento e o desenvolvimento regional, em especial na região Nordeste do Brasil.

## **1.5. Aspectos Metodológicos**

O objetivo deste capítulo é descrever o arranjo produtivo local de tecnologia da informação de Fortaleza, capital do Estado do Ceará-Brasil, procedendo à identificação dos principais agentes envolvidos, bem como suas respectivas características e relações. Considerando os pressupostos sobre a natureza do ambiente de estudo e do nível de objetividade utilizado pela pesquisa, concebe-se que a abordagem incorporada se fundamentou, segundo Burrell (1999), no paradigma da sociologia funcionalista, integrando alguns elementos da perspectiva interpretativista, conforme admitem Lewis e Grimes (2005).

A pesquisa, realizada no período compreendido entre dezembro de 2006 a maio de 2007, é considerada de caráter exploratório-descritivo, amparando suas investigações em dados primários, mediante a combinação de múltiplos métodos.

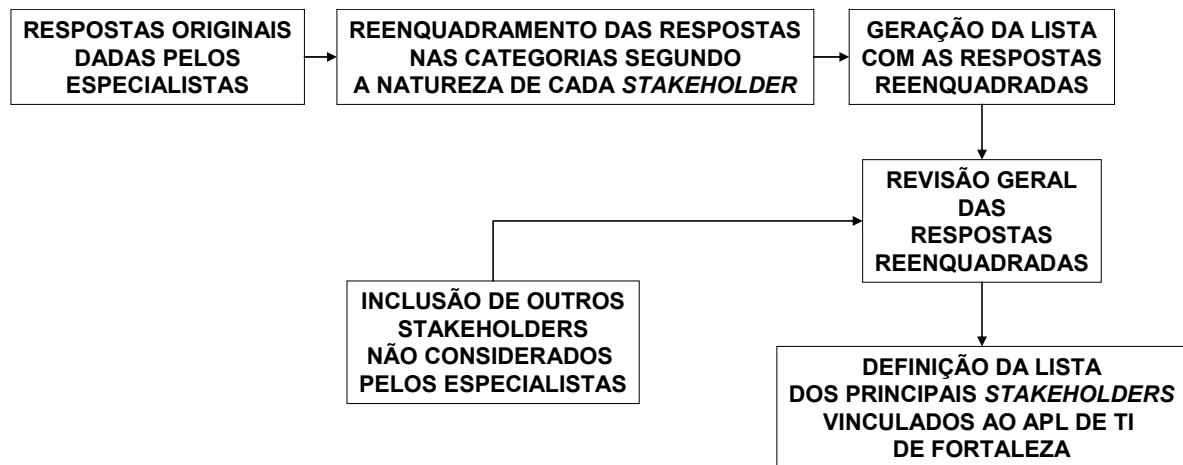
Para a identificação dos agentes relacionados com o aglomerado de TI de Fortaleza, procedeu-se a coleta e ao processamento de dados em três etapas subsequentes, com o propósito de ensejar a relação dos principais *stakeholders* do setor, conforme apresentado no quadro 6 e figura 8.



QUADRO 6- Etapas de Identificação dos principais *Stakeholders* do APL de TI de Fortaleza

ETAPAS	PROCEDIMENTO	RESULTADO
<b>Categorização dos <i>Stakeholders</i></b>	Categorização lastreada em pesquisa bibliográfica, em especial relacionada com a Teoria dos <i>Stakeholders</i>	Estabelecimento de 13 categorias de <i>Stakeholders</i> .
<b>Consulta com Especialistas do Setor</b>	1-Elaboração e validação de questionário padronizado com questões abertas solicitando a identificação de agentes em cada uma das categorias estabelecidas na etapa anterior (estrutura do questionário no Apêndice 1). 2-Aplicação do questionário a três especialistas com profunda expertise sobre o assunto e atuantes no setor de TI em Fortaleza-CE (relação dos especialistas no Apêndice 2).	Três listas contendo a relação de diversos agentes para cada categoria estabelecida na etapa anterior.
<b>Análise de consistência e agrupamento dos <i>Stakeholders</i> por categoria</b>	1-Análise da consistência das listas geradas em cada categoria, levando em consideração a natureza de cada agente. 2-Agrupamento dos agentes por similaridade, em função das categorias estabelecidas, e exclusão das respostas não enquadradas na proposição do estudo.	Lista Final contendo os principais <i>Stakeholders</i> identificados como representativos do APL de TI de Fortaleza-CE

Fonte: Própria pesquisa.



**Figura 8-** Processo de elaboração da lista dos *Stakeholders* vinculados ao APL de TI de Fortaleza

Fonte: Própria pesquisa.

Para a identificação das possíveis inter-relações das empresas de TI do APL de Fortaleza e os diversos *stakeholders* envolvidos nas dinâmicas do setor, foram realizados procedimentos de coleta e processamento de informações, em etapas distintas, conforme apresentado no quadro 7.

QUADRO 7- Etapas de Identificação das principais inter-relações existentes entre as empresas e os *stakeholders* do APL de TI de Fortaleza-CE

ETAPAS	PROCEDIMENTO	RESULTADO
<b>Categorização dos Stakeholders</b>	1-Critério Indutivo de categorização, lastreado em pesquisa bibliográfica, em especial relacionada com a Teoria dos <i>Stakeholders</i> . 2-Consulta com especialistas realizada durante a descrição e caracterização do APL de TI de Fortaleza.	Estabelecimento de 34 <i>Stakeholders</i> .
<b>Consulta com Especialistas do Setor</b>	1-Elaboração e validação de questionário com questões abertas solicitando a identificação das inter-relações existentes entre as empresas de TI de Fortaleza e cada uma das categorias estabelecidas na etapa anterior (estrutura do questionário no Apêndice 6). 2-Aplicação do questionário a três especialistas com profunda expertise sobre o assunto e atuantes no setor de TI em Fortaleza-CE (relação dos especialistas no Apêndice 7).	Lista parcial contendo as possíveis inter-relações existentes entre as empresas de TI de Fortaleza para cada categoria estabelecida na etapa anterior.
<b>Análise de consistência e geração da lista de inter-relações entre Empresas de TI e Stakeholders</b>	1-Análise da consistência e sistematização das respostas geradas levando em consideração a natureza de cada <i>Stakeholder</i> . 2-Revisão geral das respostas sistematizadas e inclusão de outras inter-relações não consideradas pelos especialistas. (quadros de sistematização no Apêndice 8)	Lista Final contendo as possíveis inter-relações existentes entre as empresas de tecnologia da informação de Fortaleza e os <i>Stakeholders</i> relacionados com o setor.

Fonte: Própria pesquisa.

A análise de consistência das informações registradas nos questionários e geração da lista final das inter-relações foi realizada por procedimentos de verificação semântica de cada resposta e de destaque dos seus respectivos núcleos frasais, utilizando o seguinte critério: identificação das interações, atividades ou ações vinculadas com a melhoria do desempenho das empresas e/ou do setor. Os procedimentos de definição da lista final das inter-relações e das suas sistematizações encontram-se representados nas figuras 9 e 10.

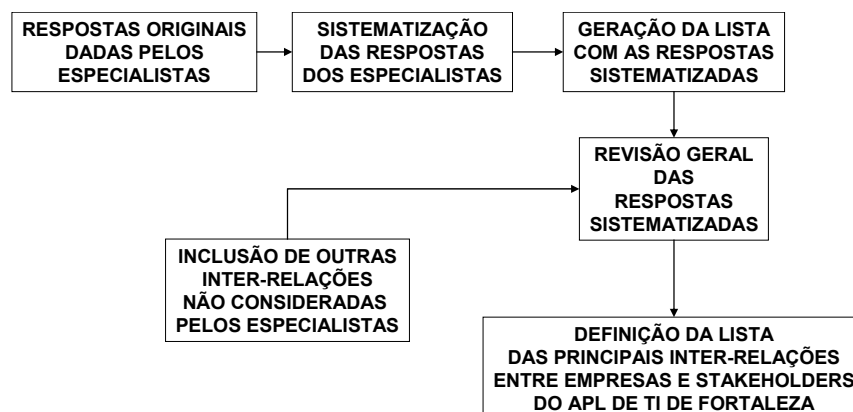
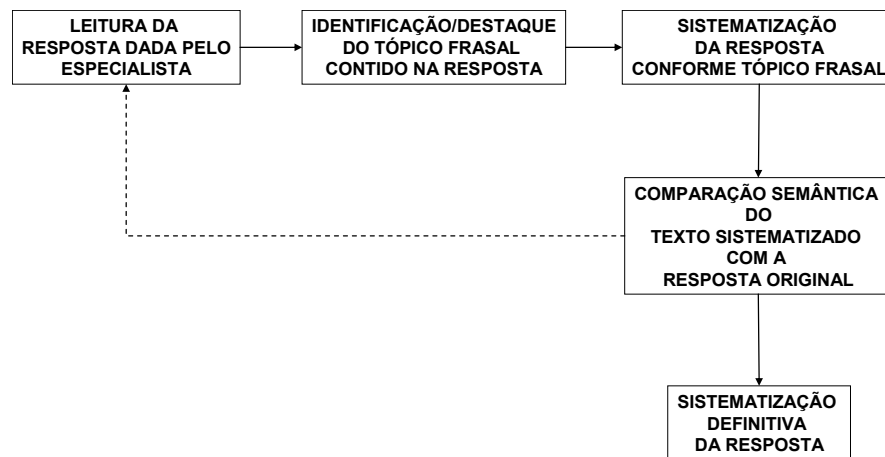


Figura 9- Processo de elaboração da lista de inter-relações entre as empresas do APL de TI de Fortaleza e os *Stakeholders* do setor

Fonte: Própria pesquisa.



**Figura 10-** Processo de identificação e sistematização das inter-relações entre as empresas do APL de TI de Fortaleza e os *Stakeholders* do setor

Fonte: Própria pesquisa.

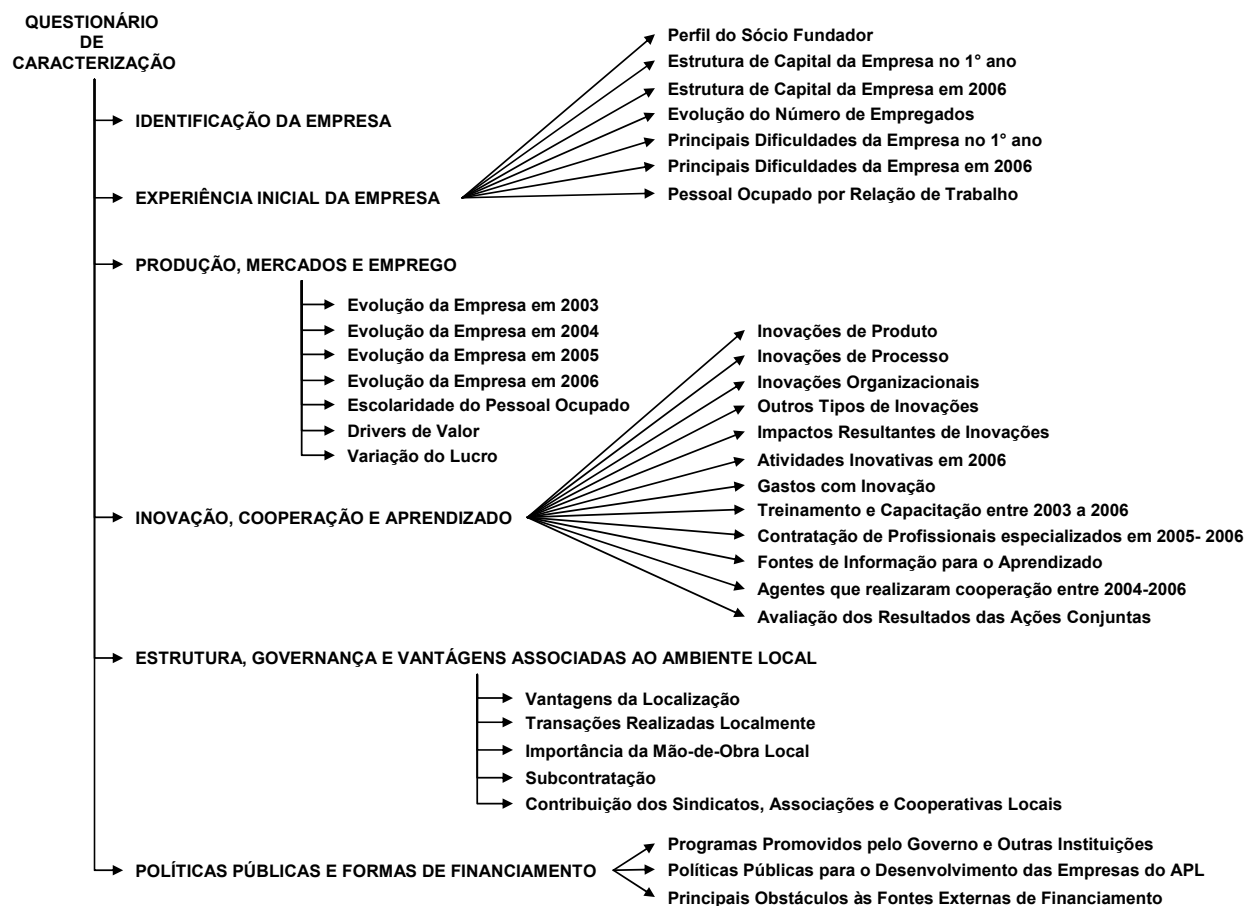
Para identificar as empresas vinculadas às entidades associativas do setor (Sistema ASSESPRO/SEITAC; INSOFT e TITAN), conjunto este denominado de núcleo empresarial do APL de TI de Fortaleza, foi utilizada consulta via Internet, mediante a coleta dos nomes das empresas e posterior conferência, nos respectivos setores de cadastro de cada instituição, no intuito de realizar a correção das listas e o registro das informações iniciais necessárias, como nome, endereço, CNPJ, responsáveis, dentre outros (relação das empresas no Apêndice 3).

Para identificar com maior profundidade detalhes do processo associativo e das relações existentes com as empresas, foram realizadas entrevistas não estruturadas de caráter focalizado, com alguns membros das diretorias e técnicos das entidades há pouco mencionadas. Já para a identificação da natureza jurídica e das atividades econômicas das empresas foi realizada pesquisa documental, por meio dos cadastros nacionais de pessoas jurídicas-CNPJ, disponíveis no Site da Receita Federal.

Para descrever as características gerais das empresas que compõem o Núcleo Empresarial do APL de TI de Fortaleza, foi realizado, conforme Babbie (1999), o *survey* descritivo-exploratório interseccional por amostragem não probabilística intencional, cuja unidade de análise é representada pelo conjunto de empresas do respectivo núcleo

empresarial, com aplicação de um questionário auto-administrado. O referido instrumento foi confeccionado com base em adaptações dos trabalhos de Lastres e Cassiolato (2003) e Almeida, Torres e Cassiolato (2004), referentes à metodologia de caracterização de APL's proposta pela Rede de Pesquisa em Sistemas e Arranjos Produtivos e Inovativos Locais-Redesist, .

Além da identificação da empresa, foram estruturadas questões na busca de coletar informações referentes à sua experiência inicial, produção, mercados e empregos relacionados com a dinâmica empresarial, inovação, cooperação e aprendizado, bem como da estrutura, governança, vantagens associadas ao ambiente local, políticas públicas e formas de financiamento relacionadas com o setor, conforme estrutura apresentada na figura 11.



**Figura 11-** Principais eixos estruturais do questionário de Caracterização do APL

Fonte: Própria pesquisa.

Em sua maior parte, as questões foram fechadas, com escalas que se alteravam segundo a natureza de cada variável, sendo apresentadas de acordo com o modelo de questionário descrito no Apêndice 4. Vale destacar que a consolidação do questionário foi realizada entre outubro e novembro de 2006 e a sua aplicação foi implementada nos meses de dezembro de 2006 até maio de 2007.

A tabulação consistiu em transferir as respostas preenchidas nos questionários para planilhas eletrônicas, visando possibilitar a realização das análises estatísticas de caráter descritivo. A transferência dos dados foi realizada por intermédio de um procedimento padronizado de lançamento, considerando uma codificação das respostas em escala numérica, de acordo com a natureza e características de cada variável.

A análise dos dados foi baseada na descrição das frequências de respostas obtidas nas variáveis do questionário, sendo a apresentação dos resultados feita por um conjunto de tabelas, quadros e gráficos representativos dos resultados.

O método de amostragem foi intencional, ou por julgamento, na medida em que, das 82 empresas que compõem o núcleo empresarial do APL de TI de Fortaleza, foi definido, pelos critérios de acessibilidade e representatividade nas atividades de cooperação dentro do arranjo estudado, um conjunto de 42 empresas para serem contatadas com o propósito de seus proprietários responderem o respectivo questionário.

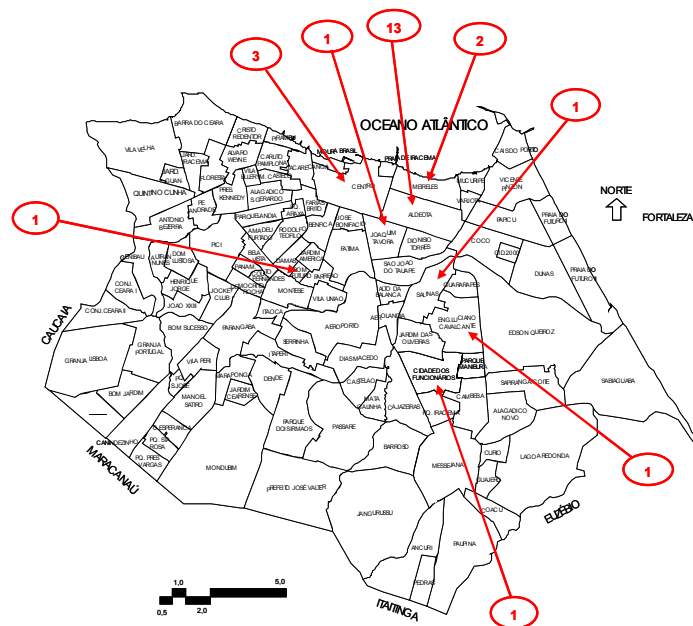
Foram preparadas equipes de aplicadores para fazer as abordagens e tecer os esclarecimentos necessários ao correto preenchimento dos questionários. Os membros das equipes de aplicação selecionados participaram de sessões de treinamento, visando uma qualificação adequada, com o objetivo de padronizar o máximo possível os procedimentos de abordagem inicial dos respondentes, orientação para o preenchimento do questionário, bem como recolhimento e devolução do instrumento.

Das 42 empresas, contatadas 23 responderam o questionário, conforme listagem contida no quadro 8 e representação geográfica na figura 12, representando 28,01% do Núcleo Empresarial do APL de TI de Fortaleza e correspondendo a uma taxa de resposta de 54,76%, considerada por Babbie (1999) adequada para estudos desta natureza.

QUADRO 8- Empresas respondentes do APL de TI de Fortaleza por Bairros

EMPRESA		BAIRRO	EMPESA		BAIRRO
1	ATHOMUS	Aldeota	13	TECHNE	Aldeota
2	LINGUAGEM CONSULTORIA E TREINAMENTO	Aldeota	14	IATIVA	Bom Futuro
3	SOFTBUILDER INFORMÁTICA	Aldeota	15	TINVEST - Serviços de Execução de Projetos	Centro
4	DARTE	Aldeota	16	OKTIVA.NET	Centro
5	IFACTORY SOLUTIONS	Aldeota	17	RCN - RCN Consultoria e Sistemas	Centro
6	TERGUS	Aldeota	18	INSTITUTO ATLANTICO	Cidade do Funcionários
7	XSEED	Aldeota	19	FORTALNET	Joaquim Távora
8	FLUXUS - Fluxus Automação de Sistemas Ltda.	Aldeota	20	FORTES INFORMATICA	Luciano Cavalcante
9	MICROSIGA - Consiga Consultoria de Software	Aldeota	21	TSN - Techno Solution Network	Meireles
10	INTEQ SYSTEM	Aldeota	22	VTI TECNOLOGIA	Meireles
11	SOFTIUM INFORMATICA	Aldeota	23	FOTOSSENSORES	Salinas
12	IVIA	Aldeota	--	-----	-----

Fonte: Própria pesquisa.



**Figura 12-** Distribuição Geográfica da Amostra no Município de Fortaleza (número de empresas por Bairro)

Fonte: Base Cartográfica adaptada de IBGE

Levando em consideração a distribuição geográfica da amostra, verifica-se maior concentração de empresas respondentes em torno do Bairro Aldeota, o que acompanha o padrão distributivo semelhante ao universo de estudo (núcleo empresarial do APL).

## 1.6. Resultados

### 1.6.1- Stakeholders vinculados ao APL de TI de Fortaleza e suas relações

Após realização de consulta a especialistas atuantes na área de TI de Fortaleza, em relação a 13 categorias de *stakeholders* diretamente envolvidos no APL, foram identificados oito órgãos governamentais, quatro agências de regulação, 81 empresas vinculadas a três associações, cinco tipos de clientes diretos; seis tipos de fornecedores de insumo, sete órgãos de financiamento, 14 instituições de ensino superior e quatro institutos de pesquisa, conforme apresentado no Quadro 9.

QUADRO 9-Principais *stakeholders* relacionados com o APL de TI de Fortaleza (continua)

CATEGORIAS	STAKEHOLDERS
Órgãos da Administração Pública Federal	Ministério da Ciência e Tecnologia
	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
	Ministério da Educação
Órgãos da Administração Pública Estadual	Secretaria da Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará- SECITECE
	Empresa de Tecnologia da Informação do Ceará – ETICE (Vinculada a SEAD)
	Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial-NUTEC (Vinculada a SECITECE)
Órgãos da Administração Pública Municipal	Secretaria de Finanças - SEFIN/PMF área tributária
	Secretaria de Desenvolvimento Econômico- SDE/PMF
Agências de Regulação	Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)
	Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL
	Secretaria de Política de Informática – SEPIN (Ministério da Ciência e Tecnologia)
	Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará-ARCE
Empresas de TI	Empresas Associadas ao Insoft
	Empresas Associadas ao Titan
	Empresas Associadas ao Sistema Assespro/Seitac
	Empresas de TI não associadas a nenhuma das entidades acima
Clientes Diretos das Empresas de TI em Fortaleza (CE)	Grandes empresas locais e de outros estados, principalmente do nordeste.
	Governo do Estado e de Outros estados do nordeste
	Prefeitura de Fortaleza e de outros municípios cearenses
	Bancos
Fornecedores das Empresas de TI em Fortaleza (CE)	Indústria local
	Fabricantes de Componentes eletrônicos
	Fabricantes de Hardware
	Fabricantes de Software
	Instituições de Formação de Recursos Humanos especializados
	Empresas de Prestação de Serviços especializados
Órgãos de Financiamento de Recursos Reembolsáveis	Especialistas (Consultores Independentes)
	Banco do Nordeste-BNB
	Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social-BNDS
Órgãos de Financiamento de Recursos Não-Reembolsáveis	Banco do Brasil-BB
	Financiadora de Estudos e Projetos-FINEP
	Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico-FUNCAP
	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq
	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPEX

Fonte: Própria pesquisa.

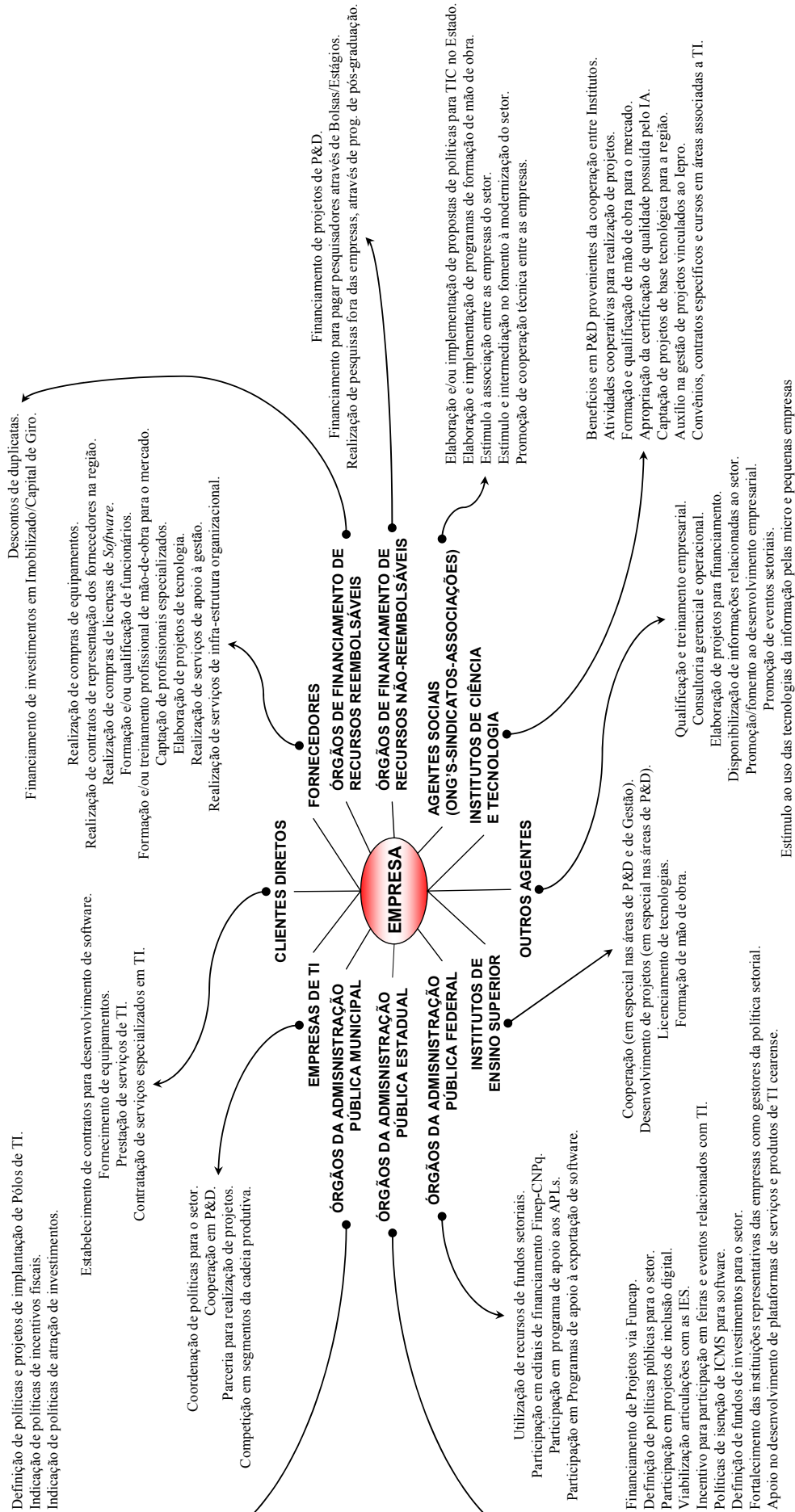
QUADRO 9-Principais *Stakeholders* relacionados com o APL de TI de Fortaleza (continuação)

Instituições de Ensino Superior	Universidade Federal do Ceará-UFC (Fortaleza)
	Universidade Estadual do Ceará-UECE (Fortaleza)
	Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA (Sobral-Fortaleza)
	Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará-CEFET/CE (Fortaleza)
	Universidade de Fortaleza-UNIFOR (Fortaleza)
	Faculdade Integrada do Ceará-FIC (Fortaleza)
	Faculdade 7 de Setembro-FA7 (Fortaleza)
	Faculdade Cristhus (Fortaleza)
	Faculdade do Nordeste-FANOR (Fortaleza)
	Faculdade Farias Brito-FFB (Fortaleza)
	Faculdade Integrada da Grande Fortaleza-FGF (Fortaleza)
	Universidade do Ceará-UNICE (Fortaleza)
	Faculdade Lourenço Filho-FLF (Fortaleza)
	Instituto Centro de Ensino Tecnológico-CENTEC (Fortaleza)
Institutos de Ciência e Tecnologia	Centro de Pesquisas Renato Archer - CenPRA
	Instituto Atlântico-IA
	Instituto de Estudos, Pesquisas e Projetos da UECE-IEPRO
	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE
Agentes Sociais (Organizações Não-Governamentais, Sindicatos, Associações, etc)	Instituto de Tecnologia da Informação e Comunicação-INSOFT (Atual ITIC)
	Instituto Titan-I.TITAN
	Associação das Empresas Brasileiras de TI, software e Internet-ASSESPRO
	Sindicato das Empresas de Informática, Telecomunicações e Automação do Ceará-SEITAC
Outros Agentes	Indústria em Geral

Fonte: Própria pesquisa.

No que se refere aos vínculos, foi identificado um total de 62 possíveis inter-relações das empresas de TI de Fortaleza com os *stakeholders* envolvidos nas dinâmicas do APL, conforme se pode observar na figura 13.



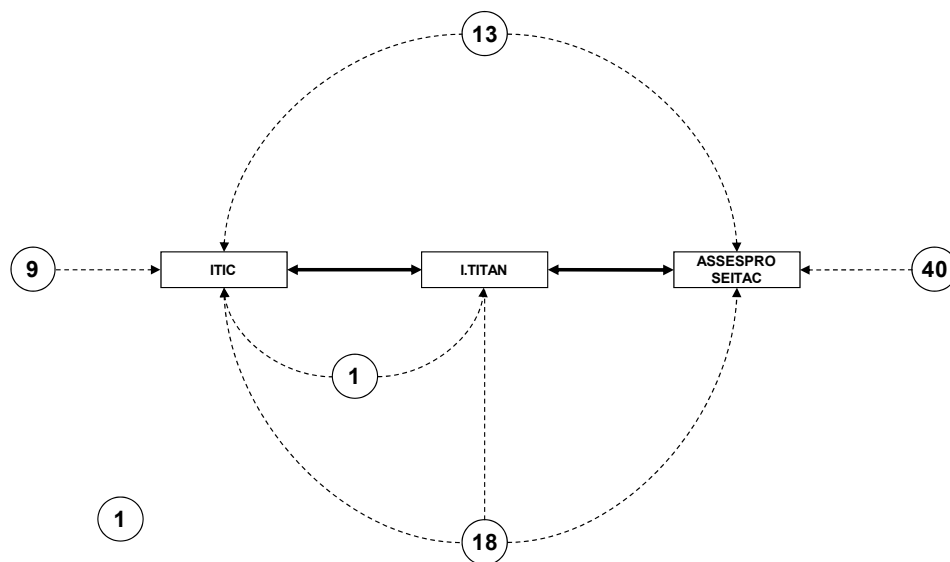


**Figura 13- Principais inter-relações existentes entre as empresas e os Stakeholders do APL de TI de Fortaleza-CE**  
 Fonte: Própria pesquisa.

### 1.6.2- Características do Núcleo Empresarial do APL de TI de Fortaleza

Sob o ponto de vista dos agentes envolvidos no setor de tecnologia da informação, considera-se, neste estudo, núcleo empresarial articulado do APL de TI de Fortaleza o conjunto de empresas vinculadas às seguintes instituições associativas do setor no Estado: i) Sistema formado pela Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação, Software e Internet do Ceará, com o Sindicato das Empresas de Informática, Telecomunicações e Automação do Ceará - SISTEMA ASSESPRO/SEITAC; ii) Instituto de Tecnologia da Informação e Comunicação – ITIC; e iii) Instituto Titan-Tecnologia, Informação, Telecomunicações e Automação do Nordeste - TITAN. A única exceção diz respeito à empresa Fortalnet, na medida em que, mesmo não associada a nenhuma das três instituições citadas há instantes, possui atuação significativa no setor como empresa provedora de acesso a internet no Estado do Ceará.

Desta forma, levando em consideração a articulação e o alinhamento de propósitos existente entre as três instituições e respeitando-se as peculiaridades inerentes das suas origens e naturezas, foram identificadas como representativas do núcleo empresarial articulado, 82 empresas, conforme figura 14 (relação das empresas no Apêndice 3).



**Figura 14-** Núcleo Empresarial do APL de TI de Fortaleza

Nota: Os números representam a quantidade de empresas associadas

Legenda:

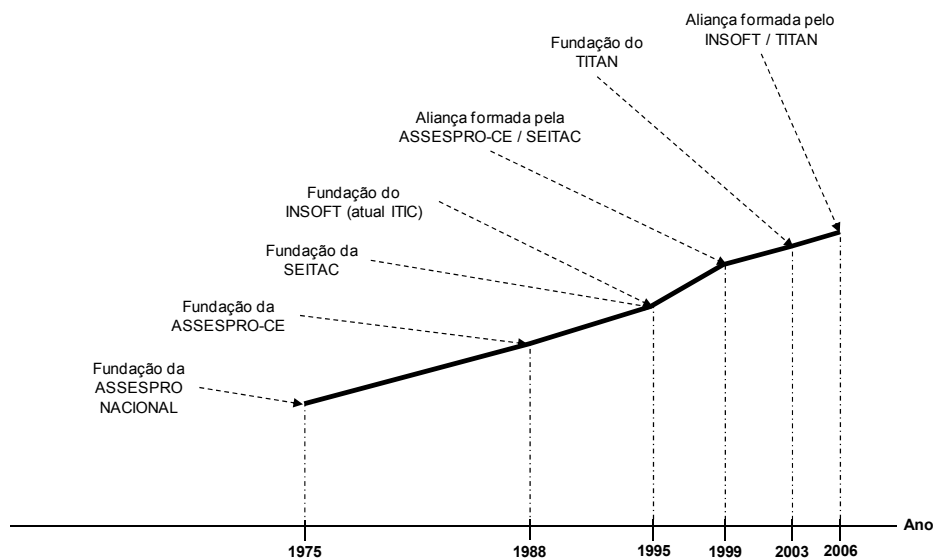
←→ = Vínculo entre as Instituições

-----> = vínculo de associação da empresa com as Instituições

Fonte: Própria pesquisa.

Circunscritos pela Região Metropolitana de Fortaleza, a qual engloba 13 municípios, 87,80% das empresas se encontram na Capital, 6,10% no Município de Euzébio e 2,44% no Município de Aquiraz, conforme se pode observar na Figura 14, havendo apenas 3 empresas vinculadas ao APL com sede em outros estados (duas em Natal-RN e uma no Recife-PE).

No Estado, observa-se a realização de várias articulações institucionais voltadas para a promoção do desenvolvimento do setor de TI, sendo os anos de 1988, 1995, 1999, 2003 e 2006 considerados referenciais históricos na formação dos principais pilares de convergência cooperativa que sustentam a concepção de que o APL de TI de Fortaleza possui traços sólidos de organização voltada para a consolidação do crescimento e desenvolvimento do setor na região (FIGURA 15).



**Figura 15-** Aumento do nível de organização do APL de Fortaleza, em função das Instituições Associativas de TI

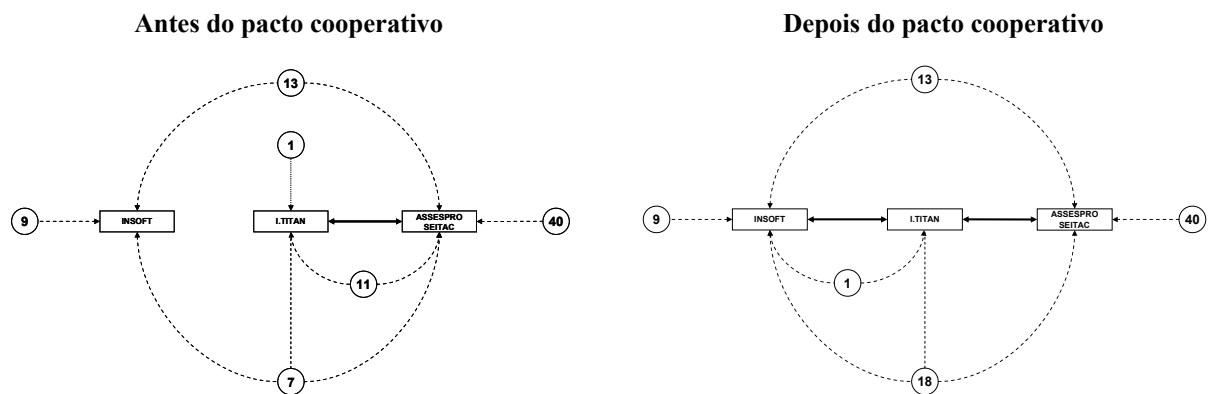
Fonte: Própria pesquisa.

Vale destacar a nítida redução do tempo entre os cinco momentos considerados como marcos de consolidação institucional do setor. Esta diminuição dos períodos entre a concretização de eventos colaborativos que envolvem as empresas de TI de Fortaleza, pode ser compreendida como forte evidência da existência de processos localizados de organização cada vez mais frequentes, expressada por elevada correlação entre a ordem dos eventos e o tempo decorrido entre eles ( $r = -0,89$ ).

Um dado interessante diz respeito ao tipo de relação entre as três instituições associativas e as alterações provocadas pela aliança firmada em 2006 no núcleo empresarial do referido arranjo produtivo. Mesmo pressupondo que estas instituições possuem afinidades comuns em função do setor, deve-se estar atento para o fato de que os processos geradores que impulsionaram a criação de cada entidade são diferentes, refletindo propósitos e funções que distinguem suas respectivas naturezas e as tornam unidades diferenciadas umas das outras.

Enquanto o Sistema ASSESPRO/SEITAC possui significativo viés sindical-patronal, sujeito à intensa influência de caráter regulatório trabalhista, o TITAN, originalmente formado a partir deste contexto, incorpora predominantemente em sua dinâmica princípios que buscam conquistar vantagens competitivas no mercado mediante relações cooperativas entre empresas. O ITIC, formado pela confluência do Programa para Promoção da Excelência do Software Brasileiro-SOFTEX, Secretaria da Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará, institutos de pesquisa, universidades e várias empresas do setor, assume nitidamente o papel de gerador de externalidades por meio de pesquisa e desenvolvimento (P&D), por meio de instrumentos como a Lei de Informática, editais FINEP e incubadora de empresas.

O núcleo empresarial do APL de TI de Fortaleza, antes do pacto de cooperação firmado em 2006 entre o INSOFT, TITAN e o Centro de Pesquisa Renato Archer (CENPRA), se caracterizava por apresentar pequena coordenação entre as entidades associativas, havendo estreito vínculo histórico entre o TITAN e o Sistema ASSESPRO/SEITAC, sem uma participação efetiva das duas instituições nas políticas e ações desenvolvidas pelo INSOFT. A referida aliança, a qual associou automaticamente todas as empresas vinculadas ao TITAN nas ações efetivas do INSOFT, teve como efeito positivo o imediato estreitamento entre as entidades associativas, não solucionando, entretanto, o afastamento historicamente ainda existente entre INSOFT e o Sistema ASSESPRO/SEITAC. Este fato pode ser percebido quando se analisa a quantidade de empresas do núcleo do APL que ainda estão associadas a apenas uma entidade. (FIGURA 16)



**Figura 16-** Mudança de vínculos entre as empresas do Núcleo do APL de TI de Fortaleza com a aliança entre INSOFT/TITAN/CenPRA

Nota: Os números representam a quantidade de empresas associadas

Legenda:

←→ = Vínculo entre as Instituições

- - - - -> = vínculo de associação da empresa com as Instituições

Fonte: Própria pesquisa.

A existência de interações que se formam dos mais variados agentes, para dinamizar com eficácia as operações de produção de determinado negócio, pode ser considerada como justificativa plausível para incluir as empresas que compõem o núcleo articulado do APL.

Analisando apenas as atividades nucleares, verifica-se que o desenvolvimento de programas de computador, seguido da consultoria em TI e do suporte técnico em TI, são respectivamente, nesta ordem, as atividades de maior destaque desenvolvidas pelo corpo empresarial que integra o INSOFT e o TITAN. Já o comércio varejista de informática, telefonia e comunicação destaca-se como sendo o de menor expressão. No caso do Sistema ASSESPRO/SEITAC, no entanto, é o comércio varejista que se destaca como principal atividade do corpo empresarial, seguido pelo desenvolvimento de programas, suporte técnico e, por último, pela consultoria.

Estas diferenças na composição e características do corpo empresarial podem ser consideradas como elementos críticos influenciadores nos processos de elaboração e implementação das políticas e estratégias de cada instituição.

### 1.6.3- Características Gerais das Empresas do APL de TI de Fortaleza

Em sua maioria, as 82 empresas consideradas como componentes do núcleo do APL de TI de Fortaleza são sociedades limitadas, envolvendo 37 atividades econômicas declaradas, e possuem sua origem associativa em uma ou mais das seguintes instituições: Instituto da Tecnologia da Informação (INSOFT), Instituto Titan (TITAN) e sistema formado pela Associação das Empresas Brasileiras de TI e o Sindicato das Empresas de Informática, Telecomunicações e Internet do Ceará (Sistema ASSESPRO/SEITAC), conforme dados apresentados na Tabela 2.

TABELA 2-Natureza Jurídica das Empresas de Tecnologia de Informação do APL de Fortaleza

NATUREZA JURÍDICA	TIPO DE VÍNCULO ASSOCIATIVO DAS EMPRESAS							TOTAL DE EMPRESAS ASSOCIADAS			NÚCLEO DE TI
	1	2	3	4	5	6	7	INSOFT	TITAN	ASSESPRO SEITAC	TOTAL
	I	T	A/S	I-T	I-A/S	T-A/S	I-T-A/S				
Sociedade Mercantil de Capital e Indústria	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1
Sociedade Limitada	6	1	38	-	11	9	6	23	16	64	71
Sociedade Simples Limitada	-	-	2	-	1	2	-	1	2	5	5
Empresário (Individual)	3	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3
Outras formas de associação	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	1
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>29</b>	<b>19</b>	<b>71</b>	<b>81</b>

Legenda:

I= Empresas apenas associadas ao INSOFT; T= Empresas apenas associadas ao TITAN; A/S= Empresas apenas associadas ao Sistema ASSESPRO/SEITAC; I-T= Empresas associadas concomitantemente ao INSOFT e ao TITAN; I-A/S= Empresas associadas concomitantemente ao INSOFT e ASSESPRO/SEITAC; T-A/S= Empresas associadas concomitantemente ao TITAN e ASSESPRO/SEITAC; I-T-A/S= Empresas associadas concomitantemente a Todas as três Instituições.

Fonte: Própria pesquisa.

Ao se analisar o vínculo das empresas com as instituições, verificou-se intensa relação destas com o Sistema ASSESPRO/SEITAC, sendo o INSOFT a segunda instituição com maior poder aglomerativo. Um dos elementos que pode estar influenciando esta diferença diz respeito ao tempo de existência de cada entidade, pois, enquanto a parceria mais antiga (Sistema ASSESPRO/SEITAC) declara possuir 71 empresas ativas em seu quadro, a parceria recentemente criada entre as duas instituições mais novas congrega 58 empresas, 19 das quais originárias do TITAN.

Como resultado da análise dos registros da Classificação Nacional de Atividades Econômicas-CNAE, declarados na ficha de Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas-CNPJ de todas as empresas, foram identificados 37 códigos diferentes, que, agrupados, geraram uma discriminação de 14 atividades específicas e 12 gerais, estas últimas englobadas na denominação “outras atividades”.

Ao analisar o número de atividades declaradas pelas empresas vinculadas a cada instituição associativa, verificou-se que, enquanto as empresas associadas ao INSOFT gravitavam em torno de seis tipos de atividades específicas, as do TITAN envolviam dez e as empresas associadas ao Sistema ASSESPRO/SEITAC englobavam, em conjunto, o montante das quatorze atividades econômicas específicas que foram discriminadas (TABELA 3).

TABELA 3-Atividades Econômicas desenvolvidas pelas Empresas de TI do APL de Fortaleza

ATIVIDADE ECONÔMICA	TIPO DE VÍNCULO ASSOCIATIVO DAS EMPRESAS							TOTAL DE EMPRESAS ASSOCIADAS			NÚCLEO DE TI
	1	2	3	4	5	6	7	INSOFT	TITAN	ASSESPRO SEITAC	TOTAL
	I	T	A/S	I-T	I-A/S	T-A/S	I-T-A/S				
Desenvolvimento de programas de computador	4	-	6	-	6	2	3	13	5	17	21
Comércio varejista de informática, telefonia e comunicação	1	-	16	-	1	2	-	2	2	19	20
Consultoria em TI	3	-	3	-	1	2	3	7	5	9	12
Suporte técnico em TI	2	-	3	-	4	2	1	7	3	10	12
Tratamento de dados, provedor internet, voz-VOIP e redes de comunicação	1	-	3	-	1	1	2	4	3	7	8
Reparação e manutenção de componentes, redes de telecomunicação e outros equip.	-	-	3	-	-	1	1	1	2	5	5
Agenciamento de serviços e agenciamento/locação mão de obra	-	-	2	-	-	3	-	-	3	5	5
Fabricação de componentes eletrônicos, equip.inform. e outros equip.n-eletrônicos	-	1	3	-	-	-	-	-	1	3	4
Consultoria gestão empresarial e T&D profissional e gerencial	-	-	4	-	-	-	-	-	-	4	4
Preparação de documentos e serviços especializados de apoio administrativo	-	-	1	-	-	1	-	-	1	2	2
Salas de acesso à internet	-	-	1	-	-	1	-	-	1	2	2
Serviços de comunicação multimídia-SCM	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1
Atividade de teleatendimento	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1
Outras atividades de telecomunicações	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1
Outras atividades	-	-	11	-	2	6	-	2	6	19	19

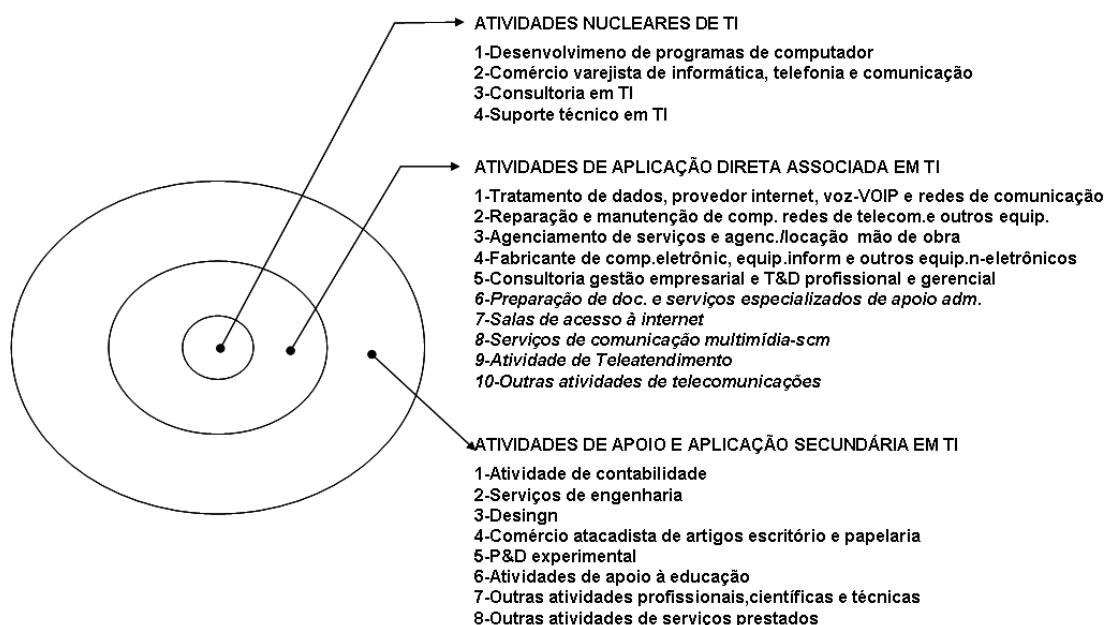
Legenda:

I= Empresas apenas associadas ao INSOFT; T= Empresas apenas associadas ao TITAN; A/S= Empresas apenas associadas ao Sistema ASSESPRO/SEITAC; I-T= Empresas associadas concomitantemente ao INSOFT e ao TITAN; I-A/S= Empresas associadas concomitantemente ao INSOFT e ASSESPRO/SEITAC; T-A/S= Empresas associadas concomitantemente ao TITAN e ASSESPRO/SEITAC; I-T-A/S= Empresas associadas concomitantemente a Todas as três Instituições.

Fonte: Própria pesquisa.

Ao relacionar as atividades econômicas em função do volume de empresas declarantes, foram identificados três grupamentos distintos de atividades representativas do APL de TI de Fortaleza, evidenciando que o setor possui atividades que podem ser consideradas centrais e outras mais periféricas, fato esse corroborado por Gutierrez e Alexandre (op.cit), com a ressalva de que existem empresas vinculadas ao setor que não necessariamente fazem intensivo uso de tecnologia da informação ou a incorporam como seu *core business*.

Nesta perspectiva, conforme estruturado na figura 17, o primeiro conjunto foi denominado de atividades nucleares de TI, sendo compreendido pelo: i) desenvolvimento de programas de computador; ii) comércio varejista de informática, telefonia e comunicação; iii) consultoria em TI; e iv) suporte técnico em TI. O segundo conjunto, definido como atividades de aplicação direta associadas em TI, se caracterizou pelo agrupamento das seguintes atividades: i) tratamento de dados, provedor de internet, VOIP e redes de comunicação; ii) reparação e manutenção de computadores, redes de telecomunicação e outros equipamentos; iii) agenciamento de serviços e mão de obra; iv) fabricantes de componentes e equipamentos; v) consultoria de gestão empresarial e de T&D; vi) preparação de documentos e serviços de apoio administrativo; vii) salas de acesso à Internet; viii) serviços de comunicação multimídia (SCM); ix) atividades de teleatendimento e x) outras atividades de telecomunicações. A área mais afastada do centro foi chamada de atividades de apoio e aplicação secundária em TI, envolvendo as seguintes atividades: i) contabilidade; ii) serviços de engenharia; iii) *desingn*; iv) comércio atacadista de artigos de escritório; v) atividades de apoio à educação; vi) outras atividades profissionais, científicas e técnicas e vii) outras atividades de serviços prestados.



**Figura 17-** Atividades características do setor de Tecnologia da Informação no APL de Fortaleza

Fonte: Própria pesquisa.



Convém ressaltar que nem sempre as atividades declaradas pelo CNAE são suficientes para uma adequada visualização dos produtos e serviços efetivamente ofertados pelas empresas, principalmente em tecnologia da informação, na medida em que o referido setor possui tendências à horizontalização de seus serviços, atendendo clientes e mercados com demandas diferenciadas, como hospitais, escolas, governos, bancos, empresas diversas, etc.

Este panorama evidencia a necessidade de se levar em consideração a existência de categorias diferenciadas de atividades, quando se busca identificar os limites do setor de tecnologia da informação, tendo em vista que é característica do fenômeno de aglomeração a aproximação de empresas variadas, que gravitam na esfera de apoio ao desenvolvimento das atividades consideradas nucleares e/ou de aplicação direta.

Usando como critério a quantidade de pessoas ocupadas, verifica-se que as empresas de TI analisadas se enquadram, principalmente, como sendo de micro a média empresa (86,96%), havendo número expressivo de pequenas firmas atuando no APL (56,52%). Em sua maioria, as empresas são possuidoras de capital eminentemente nacional (95,65%) e não possuem relação de dependência com outras empresas (86,96%). No que se refere ao tempo de existência, verifica-se que mais de 50% das empresas foram fundadas na década de 1990. As características gerais do conjunto de empresas representativas do núcleo empresarial do APL de TI de Fortaleza estão detalhadas na tabela 4.

TABELA 4- Características Gerais das Empresas de TI do APL de Fortaleza

<b>ANO DE FUNDAÇÃO</b>			
<b>Faixa de Ano</b>	<b>Frequência</b>	<b>(%)</b>	<b>(%) Acumulado</b>
1980-1989	4	17,39	17,39
1990-1999	12	52,17	69,57
2000-2006	7	30,43	100
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>-----</b>
<b>TAMANHO DA EMPRESA</b>			
<b>Tamanho da Empresa</b>	<b>Frequência</b>	<b>(%)</b>	<b>(%) Acumulado</b>
Micro	4	17,39	17,39
Pequena	13	56,52	73,91
Média	3	13,04	86,96
Grande	3	13,04	100
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>-----</b>
<b>ORÍGEN DO CAPITAL</b>			
<b>Origem</b>	<b>Frequência</b>	<b>(%)</b>	<b>(%) Acumulado</b>
Nacional	22	95,65	95,65
Nacional e Estrangeiro	1	4,35	100
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>-----</b>
<b>RELAÇÃO DE DEPENDÊNCIA</b>			
<b>Tipo de Dependência</b>	<b>Frequência</b>	<b>(%)</b>	<b>(%) Acumulado</b>
Independente	20	86,96	86,96
Parte de um grupo	3	13,04	13,04
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>-----</b>
<b>PESSOAL OCUPADO ATUAL</b>			
<b>Nº de Pessoal Ocupado</b>	<b>Frequência</b>	<b>(%)</b>	<b>(%) Acumulado</b>
Até 9	4	17,39	17,39
De 10 a 49	13	56,52	73,91
De 50 a 99	3	13,04	86,96
Acima de 99	3	13,04	100
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>-----</b>

Fonte: Própria pesquisa.

#### 1.6.4- Experiência Inicial das Empresas

Na dimensão referente à experiência inicial das empresas do APL de Fortaleza, foi analisado o perfil dos sócios-fundadores, a estrutura de capital das empresas no primeiro ano e em 2006, a evolução do número de empregados, as principais dificuldades encontradas no primeiro ano e em 2006, bem como a quantidade de pessoal ocupado por tipo de relação de trabalho.

Em sua maioria, os principais sócios-fundadores são homens (90,91%), com escolaridade equivalente ao nível superior (95,46%) que exerciam, quando da criação da empresa, as atividades de empresário, estudante universitário e empregado de média ou grande empresas locais (68,18%), conforme descrito na tabela 5.

TABELA 5-Características do Principal Sócio Fundador das Empresas do APL de TI de Fortaleza

<b>SEXO DO PRINCIPAL SÓCIO FUNDADOR</b>			
<b>Gênero</b>	<b>Freqüência</b>	<b>(%)</b>	<b>(%) Acumulado</b>
Masculino	20	90,91	90,91
Feminino	2	9,09	100
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>-----</b>
<b>ESCOLARIDADE DO PRINCIPAL SÓCIO QUANDO CRIOU A EMPRESA</b>			
<b>Nível de Ensino</b>	<b>Freqüência</b>	<b>(%)</b>	<b>(%) Acumulado</b>
Ensino fundamental completo	1	4,55	4,55
Ensino superior incompleto	9	40,91	45,45
Ensino superior completo	9	40,91	86,36
Pós-Graduação	3	13,64	100
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>-----</b>
<b>ATIVIDADE EMPRESARIAL DOS PAIS DO PRINCIPAL SÓCIO FUNDADOR</b>			
<b>Situação Empresarial</b>	<b>Freqüência</b>	<b>(%)</b>	<b>(%) Acumulado</b>
Era Empresário	8	38,10	38,10
Não era Empresário	13	61,90	100
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100</b>	<b>-----</b>
<b>PRINCIPAL ATIVIDADE QUE O SÓCIO EXERCIA QUANDO CRIOU A EMPRESA</b>			
<b>Atividade</b>	<b>Freqüência</b>	<b>(%)</b>	<b>(%) Acumulado</b>
Estudante Universitário	5	22,73	22,73
Empregado de MPE local	1	4,55	27,27
Empregado MGE local	4	18,18	45,45
Empregado de empresa de fora do APL	3	13,64	59,09
Funcionário Público	2	9,09	68,18
Empresário	6	27,27	95,45
Outra atividade	1	4,55	100
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>-----</b>

Fonte: Própria pesquisa.

Dentro da perspectiva do conjunto de proprietários das empresas de TI no APL de Fortaleza, verifica-se que a maioria delas foi fundada com até quatro sócios (95,45%), com idade variando de 20 a 49 anos (94,12%). Entretanto, ao se observar com mais detalhe, percebe-se que uma parcela significativa de empresas (40,91%) surgiu da parceria de dois empreendedores e que em metade das empresas analisadas dois ou três sócios assumem tarefas dentro da estrutura organizacional, conforme se pode observar na tabela 6.

TABELA 6- Características dos Sócios das Empresas do APL de TI de Fortaleza

<b>NÚMERO DE SÓCIOS FUNDADORES</b>			
<b>Quantidade</b>	<b>Freqüência</b>	<b>(%)</b>	<b>(%) Acumulado</b>
1	3	13,64	13,64
2	9	40,91	54,55
3	4	18,18	72,73
4	5	22,73	95,45
5	1	4,55	100
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>-----</b>
<b>IDADE DOS SÓCIOS QUANDO CRIARAM SUAS EMPRESAS</b>			
<b>Faixa Etária</b>	<b>Freqüência</b>	<b>(%)</b>	<b>(%) Acumulado</b>
De 20 a 29 anos	6	35,29	35,29
De 30 a 39 anos	5	29,41	64,71
DE 40 a 49 anos	5	29,41	94,12
Acima de 49 anos	1	5,88	100
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>	<b>-----</b>
<b>QUANTIDADE DE SÓCIOS QUE TRABALHAM NAS EMPRESAS</b>			
<b>Quantidade</b>	<b>Freqüência</b>	<b>(%)</b>	<b>(%) Acumulado</b>
0	3	13,64	13,64
1	4	18,18	31,82
2	5	22,73	54,55
3	6	27,27	81,82
4	1	4,55	86,36
5	3	13,64	100
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>-----</b>

Fonte: Própria pesquisa.

Pode-se afirmar que, em termos gerais, a maioria das empresas do APL são micro e pequenas, administradas em sociedade, estão no mercado há pelo menos dez anos, sendo seus proprietários jovens com alta escolaridade. Desta forma, percebe-se que estas características contribuem para maior dinamismo do setor, no que diz respeito à associação da experiência de mercado com a vocação para novos projetos.

Predominantemente, as empresas, desde que são fundadas, possuem estrutura de capital baseada em recursos próprios, havendo, em pequena proporção, a participação de capital de terceiros com o passar dos anos (TABELA 7).

TABELA 7-Capital Próprio na Estrutura de Capital das Empresas do APL de TI de Fortaleza

<b>PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DO CAPITAL DOS SÓCIOS NO PRIMEIRO ANO</b>			
<b>Faixa Percentual do Capital Total</b>	<b>Freqüência</b>	<b>(%)</b>	<b>(%) Acumulado</b>
Até 25 %	1	5,88	5,88
De 26 % a 50 %	0	0,00	5,88
De 51 % a 75 %	2	11,76	17,65
De 76 % a 99 %	0	0,00	17,65
100 %	14	82,35	100
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>	-----
<b>PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DO CAPITAL DOS SÓCIOS EM 2006</b>			
<b>Faixa Percentual do Capital Total</b>	<b>Freqüência</b>	<b>(%)</b>	<b>(%) Acumulado</b>
Até 25 %	0	0,00	0,00
De 26 % a 50 %	0	0,00	0,00
De 51 % a 75 %	3	16,67	16,67
De 76 % a 99 %	1	5,56	22,22
100 %	14	77,78	100
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	-----

Fonte: Própria pesquisa.

Mesmo com a vocação relacionada a novos projetos, em razão da faixa etária dos gestores, as empresas aparentam buscar pouco financiamento de suas atividades por meio de recursos de terceiros, provavelmente pelas dificuldades iniciais e pela falta de linhas de crédito especiais.

### 1.6.5- Produção, Mercados e Emprego

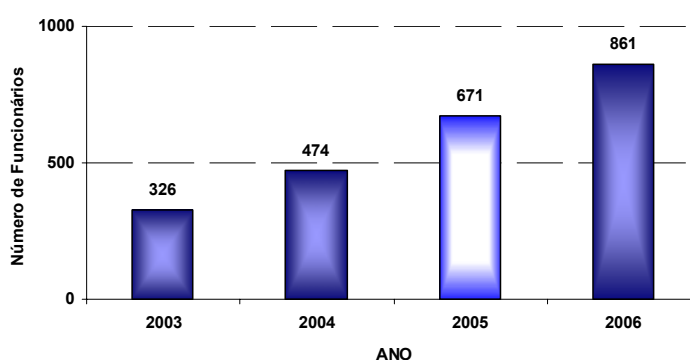
Na esfera que diz respeito a produção, mercados e empregos relacionados com o contexto das empresas do APL de Fortaleza, foram pesquisadas as evoluções de pessoal e mercados de 2003 a 2006, bem como a escolaridade do pessoal ocupado, os principais vetores de valor para as empresas e suas variações de lucro.

No que diz respeito à evolução do número de empregados, é evidente o aumento da demanda das empresas por empregados com o passar dos anos, com um padrão decrescente de variação percentual a cada período (TABELA 8 e GRÁFICO 2).

TABELA 8-Evolução do número de funcionários das empresas analisadas do APL de TI de Fortaleza dos anos de 2003 a 2006

TAMANHO DAS EMPRESAS	ANOS			
	2003	2004	2005	2006
Micro	15	17	22	29
Pequena	91	128	146	175
Média	76	101	129	136
Grande	144	228	374	521
<b>Total</b>	<b>326</b>	<b>474</b>	<b>671</b>	<b>861</b>
Varição percentual ( $\Delta\%$ ) em relação ao ano anterior		0,45	0,42	0,28

Fonte: Própria pesquisa.



**Gráfico 2-** Evolução do número de funcionários das empresas do APL de TI de Fortaleza

Fonte: Própria pesquisa.

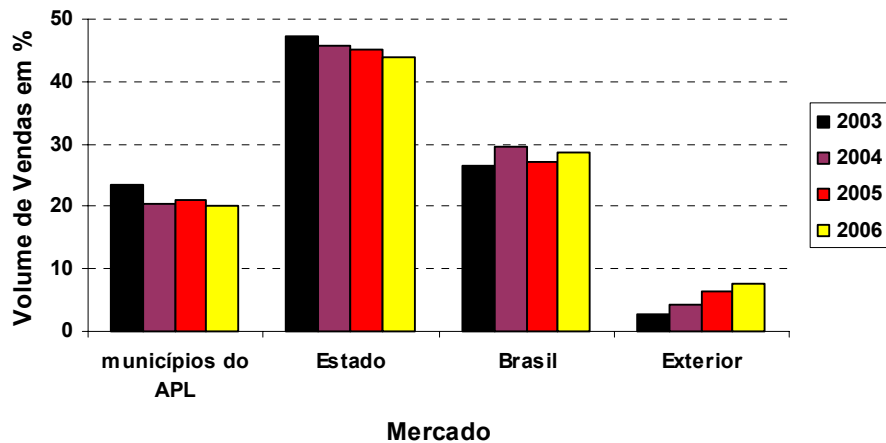
Sobre a dimensão do mercado atingido pelas empresas, observa-se nítida tendência de deslocamento gradual de foco para o mercado externo, com uma redução compensatória no percentual de transações voltadas para atender às demandas do mercado local (TABELA 9 e GRÁFICO 3).

TABELA 9-Mercado atingido pelas empresas analisadas do APL de TI de Fortaleza de 2003 a 2006\*

ANO	Vendas nos municípios do APL*	Vendas no Estado*	Vendas no Brasil*	Vendas no Exterior*
2003	23,5	47,2	26,7	2,6
2004	20,4	45,6	29,7	4,3
2005	21,1	45,1	27,3	6,6
2006	20,0	43,9	28,6	7,5

(\*) Os valores representam os percentuais de venda das empresas para cada mercado em cada ano.

Fonte: Própria pesquisa.



**Gráfico 3-** Mercado atingido pelas empresas do APL de TI de Fortaleza

Fonte: Própria pesquisa.

### 1.6.6- Inovação, Cooperação e Aprendizado

Sob os aspectos da inovação, cooperação e aprendizado relacionados, com o APL de Fortaleza, foram analisadas variáveis ligadas à introdução de inovação nas empresas e seus impactos, bem como a importância das atividades inovativas. Também foram examinadas variáveis relacionadas ao treinamento e capacitação, contratação profissional, fontes de informação para o aprendizado e atividades cooperativas.

Em sua maior parte, as empresas do APL realizam inovações sob a óptica do que já existe no mercado local e nacional, tanto na perspectiva do produto, quanto nos processos tecnológicos. Acerca deste fato, percebe-se também que a maioria das empresas (73,91%), ainda não conseguiu consolidar inovações em produtos novos que tivessem penetração no mercado internacional. Ainda a respeito de produtos e processos, verifica-se que mais de 60% das empresas realizam inovações em produtos focados no mercado nacional, bem como inovações de processos tecnológicos circunscritos ao seu setor de atuação.

Convém destacar que um número maior de empresas do APL introduz inovações sob a perspectiva do *design* dos produtos (59,59%) em relação à criação de melhorias substanciais das embalagens (14,29%). Já na esfera da gestão, por mais que a maioria das empresas introduzam técnicas, conceitos e/ou práticas inovadoras (exceto na área de *marketing*), um

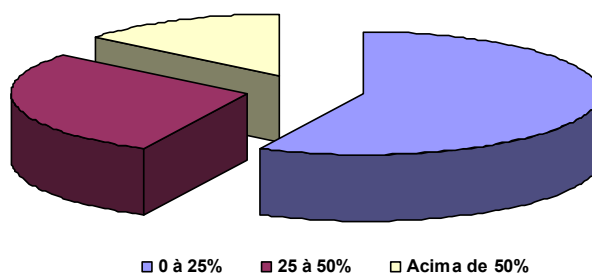
número ainda significativo de empresas (acima de 39%) apresenta dificuldades de incorporar inovação como elemento integrante de seus processos de gestão (TABELA 10).

TABELA 10-Percentual de Empresas do APL de TI de Fortaleza que introduziram inovações de 2004 a 2006

TIPO DE INOVAÇÃO	SIM	NÃO
Produto novo para a empresa, mas já existente no mercado	78,26	21,74
Produto novo para o mercado nacional	65,22	34,78
Produto novo para o mercado internacional	26,09	73,91
Processos tecnológicos novos para empresa, mas já existentes no setor	86,96	13,04
Processos tecnológicos novos para o setor de atuação	60,87	39,13
Criação ou melhoria substancial, do ponto de vista tecnológico, do modo de acondicionamento de produtos (embalagem)	14,29	85,71
Desenho de produtos	59,09	40,91
Implementação de técnicas avançadas de gestão	52,17	47,83
Implementação de significativas mudanças na estrutura organizacional	60,87	39,13
Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de marketing	39,13	60,87
Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de comercialização	60,87	39,13
Implementação de novos métodos e gerenciamento, visando a atender normas de certificação (ISO 9000, ISO 14000, etc.)	60,87	39,13

Fonte: Própria pesquisa.

Estima-se que a contribuição das inovações no faturamento total das empresas do APL de TI de Fortaleza tenha sua maior concentração na faixa de 0 a 25%, conforme se pode observar no Gráfico 4 e tabela 11.



**Gráfico 4-** Contribuição das Inovações no faturamento das empresas do APL de TI de Fortaleza

Fonte: Própria pesquisa.

TABELA 11-Contribuição das Inovações no faturamento das Empresas do APL de TI de Fortaleza

Faixa de Contribuição	Frequência	(%)	(%) Acumulado
0 à 25%	12	57,14	57,14
25 à 50%	6	28,57	85,71
Acima de 50%	3	14,29	100
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100</b>	-----

Fonte: Própria pesquisa.



Acima de 70% das empresas do APL declararam que a introdução de inovações ocasionou impactos de média a alta importância no: i) aumento da qualidade dos produtos; ii) aumento da produtividade da empresa; iii) participação nos mercados de atuação e mercado interno; iv) abertura de novos mercados; e v) ampliação da gama de produtos ofertados. Observou-se, entretanto, que mais de 65% das empresas informaram que as inovações realizadas tiveram baixa importância ou nenhum impacto no: i) aumento da participação no mercado externo e ii) no enquadramento da empresa em regulações e normas-padrão relativas ao mercado externo, conforme tabela 12.

TABELA 12-Impacto da introdução de inovações nas empresas do APL de TI de Fortaleza de 2004 a 2006\*

TIPO DE INOVAÇÃO	Não Relevante	Baixa Importância	Média Importância	Alta Importância
Aumento da produtividade da empresa	4,35	8,70	30,43	56,52
Ampliação da gama de produtos ofertados	4,35	21,74	43,48	30,43
Aumento da qualidade dos produtos	4,35	4,35	39,13	52,17
Permitiu que a empresa mantivesse a sua participação nos mercados de atuação	8,70	13,04	21,74	56,52
Aumento da participação no mercado interno da empresa	13,04	8,70	39,13	39,13
Aumento da participação no mercado externo da empresa	56,52	13,04	4,35	26,09
Permitiu que a empresa abrisse novos mercados	8,70	17,39	26,09	47,83
Permitiu a redução de custos do trabalho	17,39	17,39	21,74	43,48
Permitiu o enquadramento em regulações e normas padrão relativas ao Mercado Interno	22,73	27,27	13,64	36,36
Permitiu o enquadramento em regulações e normas padrão relativas ao Mercado Externo	52,17	13,04	17,39	17,39

(\*) Os valores representam o percentual de empresas para cada grau de importância.

Fonte: Própria pesquisa.

As atividades vinculadas ao processo de inovação, realizadas ocasionalmente, estão relacionadas com pesquisa na empresa (39,13%) e a atividade mais realizada de forma rotineira diz respeito ao desenvolvimento na empresa (78,26%), ou seja, as empresas realizam atividade de pesquisa de forma contingente e se dedicam com maior frequência aos processos inovativos de desenvolvimento (TABELA 13).

TABELA 13-Atividades inovativas desenvolvidas pelas Empresas do APL de TI de Fortaleza em 2006\*

ATIVIDADE INOVATIVA	Não Desenvolveu	Desenvolveu Ocasionalmente	Desenvolveu Rotineiramente
Pesquisa na empresa	13,04	39,13	47,83
Desenvolvimento na empresa	4,35	17,39	78,26
Aquisição externa de Pesquisa	65,22	21,74	13,04
Aquisição externa de Desenvolvimento	63,64	18,18	18,18
Aquisição de equipamentos que implicaram em significativas melhorias tecnológicas de produtos/processos ou que estão associados aos novos produtos/processos	31,82	31,82	36,36
Aquisição de outras tecnologias (softwares, licenças ou acordos de transferência de tecnologias tais como patentes, marcas, segredos industriais)	36,36	27,27	36,36
Programa de treinamento orientado à introdução de produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados	21,74	34,78	43,48
Programas de gestão da qualidade ou de modernização organizacional, tais como: certificação de qualidade, reengenharia de processos, etc	30,43	8,70	60,87
Novas formas de comercialização e distribuição para o mercado de produtos novos ou significativamente melhorados.	27,27	36,36	36,36

(\*) Os valores representam o percentual de empresas para cada grau de Constância.

Fonte: Própria pesquisa.

A maioria das empresas do APL (71,43%) gasta até 10% do faturamento com atividades inovativas. Vale ressaltar que, enquanto 87,5% das empresas utilizam até 10% de seu faturamento em pesquisa, 68,75% investem em desenvolvimento mais do que 10% (TABELA 14), o que revela o direcionamento estratégico das empresas do setor para a necessidade da inovação como mecanismo de elevação da competitividade.

TABELA 14-Gasto com Atividades Inovativas das Empresas do APL de TI de Fortaleza em 2006

<b>GASTOS COM ATIVIDADES INOVATIVAS SOBRE O FATURAMENTO</b>			
<b>Faixa Percentual do Capital Total</b>	<b>Freqüência</b>	<b>(%)</b>	<b>(%) Acumulado</b>
Até 5 %	6	42,86	78,57
De 6 % a 10 %	4	28,57	71,43
De 11 % a 15 %	1	7,14	78,57
Acima de 15 %	3	21,43	100
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100</b>	<b>-----</b>
<b>GASTOS COM PESQUISA SOBRE O FATURAMENTO</b>			
<b>Faixa Percentual do Capital Total</b>	<b>Freqüência</b>	<b>(%)</b>	<b>(%) Acumulado</b>
Até 5 %	11	68,75	68,75
De 6 % a 10 %	3	18,75	87,50
De 11 % a 15 %	0	0,00	87,50
Acima de 15 %	2	12,50	100
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>-----</b>
<b>GASTOS COM DESENVOLVIMENTO SOBRE O FATURAMENTO</b>			
<b>Faixa Percentual do Capital Total</b>	<b>Freqüência</b>	<b>(%)</b>	<b>(%) Acumulado</b>
Até 5 %	3	18,75	18,75
De 6 % a 10 %	2	12,50	31,25
De 11 % a 15 %	2	12,50	43,75
Acima de 15 %	9	56,25	100
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>-----</b>

Fonte: Própria pesquisa.

A estrutura de capital mais comum entre as empresas do APL são as oriundas de capital próprio (88,89% das empresas), conforme se pode observar na tabela 15, o que denota uma provável inadequação das políticas de crédito e fomento para o setor.

TABELA 15-Fontes de Financiamento das Empresas do APL de TI de Fortaleza\*

FONTES DE INVESTIMENTO	FAIXAS DE INVESTIMENTO				
	Até 5%	6% a 10%	11% a 15%	Acima de 15%	100%
Próprias	-	5,56	-	50,00	38,89
Terceiros Privados	-	-	-	11,11	5,56
Públicos Não-Reembolsáveis (FINEP)	6,67	6,67	-	-	-
Públicos Não-Reembolsáveis (CNPq)	6,25	-	6,25	12,50	-
Públicos Não-Reembolsáveis (Fund.Amp.Est.)	-	13,33	-	13,33	-
Públicos Não-Reembolsáveis (Outros)	-	5,88	-	-	-
Públicos Reembolsáveis (FINEP)	-	5,88	-	-	-

(\*) Os valores representam o percentual de empresas para cada faixa de investimento.

Fonte: Própria pesquisa.

Todas as empresas analisadas do APL de TI de Fortaleza consideram importantes os cursos realizados dentro de suas instalações. Aproximadamente 60% das empresas consideram importantes os cursos técnicos efetuados, tanto dentro quanto fora do arranjo. Mais da metade delas entende que o treinamento por demandante é de relevância para o desempenho. Segundo o ponto de vista das empresas analisadas, entretanto, os estágios nas empresas fornecedoras ou clientes não são relevantes ou possuem baixa importância para a melhoria do desempenho, conforme se pode identificar nos resultados apresentados na tabela 16.

TABELA 16-Importância do Treinamento e Capacitação nas Empresas do APL de TI de Fortaleza de 2004 a 2006\*

TIPO DE TREINAMENTO	Não Relevante	Baixa Importância	Média Importância	Alta Importância
Treinamento na empresa	-	-	31,82	68,18
Treinamento em cursos técnicos realizados no arranjo	31,82	4,55	36,36	27,27
Treinamento em cursos técnicos fora do arranjo	27,27	13,64	27,27	31,82
Treinamento por demandantes	27,27	18,18	22,73	31,82
Estágios em empresas fornecedoras ou clientes	63,64	13,64	13,64	9,09

(\*) Os valores representam o percentual de empresas para cada grau de importância.

Fonte: Própria pesquisa.

Sobre o tipo de contratação, 95,65% das empresas consideram importante a absorção de formandos de universidades e 62,22% de formandos de cursos técnicos, todos eles oriundos das instituições localizadas no APL. A absorção de técnicos ou formandos de cursos universitários fora do arranjo é considerado, por mais de 69% das empresas, como não sendo

relevante ou de baixa importância para seus desempenhos. Já a absorção de mestre e doutores não é vista como de alta importância por mais de 78% das empresas do APL (TABELA 17).

TABELA 17-Importância das contratações realizadas nas Empresas do APL de TI de Fortaleza entre 2004 a 2006\*

TIPO DE CONTRATAÇÃO	Não Relevante	Baixa Importância	Média Importância	Alta Importância
Contratação de técnicos de outras empresas do arranjo	43,48	4,35	30,43	21,74
Contratação de técnicos de empresas fora do arranjo	39,13	17,39	34,78	8,70
Absorção de formandos dos cursos universitários localizados no arranjo ou próximo	4,35	-	30,43	65,22
Absorção de formandos dos cursos técnicos localizados no arranjo ou próximo	26,09	8,70	39,13	26,09
Absorção de formandos dos cursos universitários de fora do estado	47,83	21,74	21,74	8,70
Absorção de formandos dos cursos técnicos de fora do estado	68,18	18,18	13,64	-
Absorção de mestres	43,48	13,04	21,74	21,74
Absorção de doutores	47,83	13,04	21,74	17,39

(\*) Os valores representam o percentual de empresas para cada grau de importância.

Fonte: Própria pesquisa.

As fontes de informação consideradas como importantes (média e alta importância) para o aprendizado nas empresas do APL são: i) informações de rede baseadas na internet ou computador; ii) clientes; iii) departamento de P&D; iv) áreas de vendas e *marketing*, serviços internos de atendimento ao cliente; e iv) conferências, seminários, cursos e publicações especializadas. As fontes de informação consideradas de menor importância para o aprendizado sob a óptica das empresas do APL são: i) os centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção e ii) as licenças, patentes e *know how*, (TABELA 18).

TABELA 18-Importância das fontes de informação para o aprendizado nas Empresas do APL de TI de Fortaleza de 2004 a 2006\*

<b>FONTES DE INFORMAÇÃO</b>	<b>Não Relevante</b>	<b>Baixa Importância</b>	<b>Média Importância</b>	<b>Alta Importância</b>
Departamento de P&D	17,39	8,70	13,04	60,87
Área de produção	21,74	13,04	21,74	43,48
Áreas de vendas e marketing, serviços internos de atendimento ao cliente	13,64	4,55	22,73	59,09
Outras Fontes Internas	-	-	100,00	-
Outras empresas dentro do APL	45,45	9,09	22,73	22,73
Empresas parceiras de outro setor	38,10	9,52	28,57	23,81
Clientes	4,55	13,64	18,18	63,64
Concorrentes	31,82	4,55	31,82	31,82
Outras empresas do setor de fora do APL	33,33	23,81	14,29	28,57
Empresas de consultoria de outros segmentos	31,82	18,18	22,73	27,27
Universidades	26,09	13,04	8,70	52,17
Institutos de Pesquisa	39,13	13,04	8,70	39,13
Centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção	63,64	-	4,55	31,82
Instituições de testes, ensaios e certificações	47,62	-	23,81	28,57
Licenças, patentes e "know how"	50,00	-	18,18	31,82
Conferências, Seminários, Cursos e Publicações Especializadas	13,64	4,55	27,27	54,55
Feiras e Exibições	17,39	13,04	26,09	43,48
Encontros de Lazer	22,73	40,91	18,18	18,18
Associações empresariais locais	18,18	22,73	18,18	40,91
Informações de rede baseadas na internet ou computador	8,70	4,35	4,35	82,61

(\*) Os valores representam o percentual de empresas para cada grau de importância.

Fonte: Própria pesquisa.

As informações provenientes das cinco fontes consideradas como as mais importantes para o aprendizado nas empresas do APL são obtidas tanto por mecanismos formais, quanto informais, tendo maior expressão, dentre as formais, as conferências, seminários, cursos e publicações especializadas. As fontes que originaram informações para o aprendizado por meio de mecanismos informais para mais de 70% das empresas do APL são: i) outras empresas do setor de fora do APL; ii) encontros de lazer; iii) concorrentes; iv) empresas parceiras de outro setor; v) institutos de pesquisa; vi) outras empresas dentro do APL; vii) centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção e viii) universidades, conforme tabela 19.

TABELA 19-Nível de formalização do uso das fontes de informação para o aprendizado nas empresas do APL de TI de Fortaleza de 2004 a 2006\*

FONTES DE INFORMAÇÃO	FORMAL	INFORMAL
Departamento de P&D	47,37	52,63
Área de produção	55,56	44,44
Áreas de vendas e marketing, serviços internos de atendimento ao cliente	55,56	44,44
Outras Fontes Internas	-	-
Outras empresas dentro do APL	27,27	72,73
Empresas parceiras de outro setor	23,08	76,92
Clientes	57,89	42,11
Concorrentes	21,43	78,57
Outras empresas do setor de fora do APL	7,69	92,31
Empresas de consultoria de outros segmentos	40,00	60,00
Universidades	29,41	70,59
Institutos de Pesquisa	26,67	73,33
Centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção	27,27	72,73
Instituições de testes, ensaios e certificações	46,15	53,85
Licenças, patentes e "know how"	50,00	50,00
Conferências, Seminários, Cursos e Publicações Especializadas	64,71	35,29
Feiras e Exibições	55,56	44,44
Encontros de Lazer	16,67	83,33
Associações empresariais locais	53,33	46,67
Informações de rede baseadas na internet ou computador	50,00	50,00

(\*) Os valores representam o percentual de empresas para cada nível de formalização.

Fonte: Própria pesquisa.

De acordo com os dados apresentados na tabela 20, percebe-se que as empresas obtêm maior volume de informações para o aprendizado das fontes localizadas no Estado e dentro do próprio APL, exceto no caso das informações de rede baseada na internet ou computador, das informações oriundas de outras empresas de TIC fora do APL e das conferências, seminários, cursos e publicações especializadas. As características relacionadas com a obtenção de informações para o aprendizado pelas empresas do APL de TI de Fortaleza denotam que o respectivo arranjo possui capacidade endógena de geração de capital intelectual.

TABELA 20-Localização das fontes de informação para o aprendizado nas empresas do APL de TI de Fortaleza de 2004 a 2006\*

FONTES DE INFORMAÇÃO	No APL	No Estado	No Brasil	No Exterior
Departamento de P&D	78,95	10,53	-	10,53
Área de produção	83,33	11,11	5,56	-
Áreas de vendas e marketing, serviços internos de atendimento ao cliente	66,67	5,56	27,78	-
Outras Fontes Internas	100,00	-	-	-
Outras empresas dentro do APL	54,55	36,36	9,09	-
Empresas parceiras de outro setor	50,00	25,00	25,00	-
Clientes	36,36	22,73	31,82	9,09
Concorrentes	33,33	22,22	33,33	11,11
Outras empresas do setor de fora do APL	21,43	21,43	50,00	7,14
Empresas de consultoria de outros segmentos	33,33	22,22	38,89	5,56
Universidades	62,50	25,00		12,50
Institutos de Pesquisa	56,25	12,5	18,75	12,5
Centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção	41,67	33,33	16,67	8,33
Instituições de testes, ensaios e certificações	40,00	30,00	20,00	10,00
Licenças, patentes e "know how"	30,00	30,00	20,00	20,00
Conferências, Seminários, Cursos e Publicações Especializadas	22,73	22,73	31,82	22,73
Feiras e Exibições	14,29	38,10	38,10	9,52
Encontros de Lazer	58,82	29,41	11,76	-
Associações empresariais locais	43,75	31,25	6,25	18,75
Informações de rede baseadas na internet ou computador	19,05	9,52	23,81	47,62

(\*) Os valores representam o percentual de empresas para cada tipo de localização.

Fonte: Própria pesquisa.

Em sua maioria, as empresas do APL (87%) realizaram atividades colaborativas nos anos de 2004 até 2006. Vale destacar que os agentes considerados importantes para as atividades cooperativas com as empresas do APL são: i) fornecedores de insumos; ii) outras empresas dentro do APL; iii) clientes de *software*-pacote; iv) clientes por produto-governo; v) clientes por produto -iniciativa privada; vi) empresas de consultoria; vii) universidades; e viii) institutos de pesquisa. Nesta perspectiva, os agentes considerados menos importantes pelas empresas analisadas são: i) concorrentes dentro do arranjo; ii) concorrentes fora do arranjo; iii) representação e iv) órgãos de apoio e promoção, conforme se pode observar na tabela 21.

TABELA 21-Importância dos agentes como colaboradores para as empresas do APL de TI de Fortaleza de 2004 a 2006\*

AGENTE	Não Relevante	Baixa Importância	Média Importância	Alta Importância
Outras empresas dentro do APL	16,67	5,56	50,00	27,78
Fornecedores de insumos	11,11	-	33,33	55,56
Clientes de Software-Pacote	33,33	-	22,22	44,44
Clientes por produto-Governo	33,33	5,56	11,11	50,00
Clientes por produto -Iniciativa Privada	31,25	6,25	18,75	43,75
Concorrentes dentro do arranjo	50,00	16,67	33,33	-
Concorrentes fora do arranjo	64,71	5,88	29,41	-
Outras empresas do setor	41,18	11,76	41,18	5,88
Empresas de consultoria	27,78	11,11	33,33	27,78
Universidades	27,78	5,56	16,67	50,00
Institutos de Pesquisa	33,33	-	11,11	55,56
Centros de capacitação profissional de assistência técnica e de manutenção	52,94	5,88	29,41	11,76
Instituições de testes, ensaios e certificações	29,41	5,88	29,41	35,29
Representação	58,82	5,88	29,41	5,88
Entidades Sindicais	52,94	5,88	23,53	17,65
Órgãos de apoio e promoção	61,11	-	16,67	22,22
Agentes financeiros	55,56	-	11,11	33,33

(\*) Os valores representam o percentual de empresas para cada grau de importância.

Fonte: Própria pesquisa.

Vale destacar que todos os agentes considerados importantes para as atividades cooperativas com as empresas do APL de TI de Fortaleza possuem relações com alto nível de formalidade (provavelmente mediante contratos, convênios, consórcios etc.), conforme se pode observar na tabela 22.

TABELA 22-Nível de Formalização da colaboração entre agentes e as empresas do APL de TI de Fortaleza de 2004 a 2006\*

AGENTES	FORMAL	INFORMAL
Outras empresas dentro do APL	64,29	35,71
Fornecedores de insumos	73,33	26,67
Clientes de Software-Pacote	78,57	21,43
Clientes por produto-Governo	66,67	33,33
Clientes por produto -Iniciativa Privada	85,71	14,29
Concorrentes dentro do arranjo	10,00	90,00
Concorrentes fora do arranjo	-	100,00
Outras empresas do setor	22,22	77,78
Empresas de consultoria	71,43	28,57
Universidades	61,54	38,46
Institutos de Pesquisa	69,23	30,77
Centros de capacitação profissional de assistência técnica e de manutenção	55,56	44,44
Instituições de testes, ensaios e certificações	75,00	25,00
Representação	50,00	50,00
Entidades Sindicais	55,56	44,44
Órgãos de apoio e promoção	50,00	50,00
Agentes financeiros	50,00	50,00

(\*) Os valores representam o percentual de empresas para cada nível de formalização. Fonte: Própria pesquisa.



As atividades colaborativas realizadas pelas empresas do APL envolvem, em sua maior parte, agentes localizados no Estado do Ceará (incluindo a região metropolitana de Fortaleza) e em outros estados do Brasil, havendo poucos agentes localizados no Exterior (TABELA 23).

TABELA 23-Localização dos agentes que realizam atividades colaborativas com as Empresas do APL de TI de Fortaleza de 2004 a 2006\*

AGENTES	No APL	No Estado	No Brasil	No Exterior
Outras empresas dentro do APL	30,77	30,77	23,08	15,38
Fornecedores de insumos	38,89	11,11	44,44	5,56
Clientes de Software-Pacote	26,67	20,00	40,00	13,33
Clientes por produto-Governo	26,67	33,33	33,33	6,67
Clientes por produto -Iniciativa Privada	21,43	28,57	42,86	7,14
Concorrentes dentro do arranjo	57,14	28,57	14,29	-
Concorrentes fora do arranjo	25,00	25,00	50,00	-
Outras empresas do setor	20,00	40,00	40,00	-
Empresas de consultoria	33,33	41,67	16,67	8,33
Universidades	53,85	30,77	7,69	7,69
Institutos de Pesquisa	50,00	16,67	25,00	8,33
Centros de capacitação profissional de assistência técnica e de manutenção	62,50	37,50	-	-
Instituições de testes, ensaios e certificações	27,27	27,27	36,36	9,09
Representação	28,57	42,86	28,57	-
Entidades Sindicais	37,50	62,50	-	-
Órgãos de apoio e promoção	42,86	57,14	-	-
Agentes financeiros	27,27	54,55	18,18	-

(\*) Os valores representam o percentual de empresas para cada tipo de localização.

Fonte: Própria pesquisa.

Percebe-se, desta forma, que as empresas do arranjo possuem diversificados parceiros com os quais mantêm estreita relação de cooperação, o que mostra, provavelmente, que neste setor há existência de uma rede colaborativa local em busca de maior coordenação em suas ações.

As formas de colaboração consideradas importantes (média e alta importância) por mais de 75% das empresas são: i) cooperação para venda conjunta de produtos; ii) desenvolvimento de produtos e processos; iii) capacitação de recursos humanos e iv) obtenção de financiamento (TABELA 24).

TABELA 24-Importância dada às formas de colaboração no APL de TI de Fortaleza de 2004 a 2006\*

TIPO DE COLABORAÇÃO	Não Relevante	Baixa Importância	Média Importância	Alta Importância
Compras de insumos e equipamentos	26,32	-	36,84	36,84
Cooperação para Venda conjunta de produtos	15,00	5,00	40,00	40,00
Desenvolvimento de Produtos e Processos	15,00	-	30,00	55,00
Design e Estilo de Produtos	42,11	5,26	36,84	15,79
Capacitação de Recursos Humanos	15,00	10,00	35,00	40,00
Obtenção de financiamento	20,00	5,00	25,00	50,00
Cooperação para Reivindicações	31,58	5,26	47,37	15,79
Participação conjunta em feiras, etc	35,29	5,88	41,18	17,65
Outras formas de cooperação	-	-	-	-

(\*) Os valores representam o percentual de empresas para cada grau de importância.

Fonte: Própria pesquisa.

Desta forma, pode-se afirmar que os esforços de colaboração entre as empresas do APL tendem a se concentrar para ações voltadas para o atendimento das demandas de mercado e para o processo produtivo em si.

Os efeitos das ações conjuntas considerados por mais de 70% das empresas do APL como importantes (média e alta importância) são: i) as novas oportunidades de negócios e ii) a melhoria na qualidade dos produtos, conforme tabela 25. Nota-se que os efeitos das estratégias de colaboração implementadas se concentram, em grande parte, na esfera da qualidade e na abertura de novos mercados. Assim, as empresas do APL aparentam revelar um perfil fortemente prospectivo em seus comportamentos estratégicos.

TABELA 25-Avaliação dos resultados das ações conjuntas realizadas no APL de TI de Fortaleza de 2004 a 2006\*

RESULTADOS	Não Relevante	Baixa Importância	Média Importância	Alta Importância
Melhoria na qualidade dos produtos	26,32	-	26,32	47,37
Desenvolvimento de novos produtos	26,32	10,53	15,79	47,37
Melhoria nos processos produtivos	31,58	15,79	52,63	-
Melhor capacitação de recursos humanos	26,32	10,53	31,58	31,58
Melhoria nas condições de comercialização	42,11	10,53	26,32	21,05
Introdução de inovações organizacionais	36,84	15,79	31,58	15,79
Novas oportunidades de negócios	10,53	10,53	26,32	52,63
Promoção de nome/marca da empresa no mercado nacional	26,32	5,26	26,32	42,11
Maior inserção da empresa no mercado externo	57,89	-	-	42,11

(\*) Os valores representam o percentual de empresas para cada grau de importância.

Fonte: Própria pesquisa.

### 1.6.7- Estrutura, Governança e Vantagens Associadas ao Ambiente Local

Para se analisar os aspectos relacionados com a estrutura, governança e vantagens associadas ao ambiente local do APL de Fortaleza, verificaram-se questões referentes às vantagens da localização, transações locais, importância da mão-de-obra local, subcontratações e a relevância da contribuição dos sindicatos, associações e cooperativas locais.

As duas principais vantagens da localização, percebidas pelas empresas do APL de TI de Fortaleza como de média a alta importância são: i) infra-estrutura física por meio de incubadoras e parques tecnológicos (77,27%) e ii) proximidade com universidades e centros de pesquisa (72,72%), conforme tabela 26. Vale ressaltar que, no caso das incubadoras (Incubasoft) e parques tecnológicos (Titan Park), o setor provavelmente deve ter descrito sua percepção no que diz respeito à importância desse tipo de infra-estrutura, já que tais instalações/equipamentos, durante a época da aplicação do questionário, se encontravam em fase de estudo de viabilidade, planejamento e reativação.

TABELA 26-Vantagens da Localização das empresas no APL de TI de Fortaleza\*

VANTÁGENS	Não Relevante	Baixa Importância	Média Importância	Alta Importância
Disponibilidade de mão-de-obra qualificada	13,64	27,27	31,82	27,27
Compartilhar custos de projetos	31,82	18,18	22,73	27,27
Proximidade com os clientes/consumidores	18,18	18,18	36,36	27,27
Infra-estrutura física (incubadoras / parques tecnológicos)	18,18	4,55	36,36	40,91
Disponibilidade de serviços técnicos especializados	18,18	18,18	31,82	31,82
Existência de programas de apoio e promoção	22,73	13,64	18,18	45,45
Proximidade com universidades e centros de pesquisa	9,09	18,18	27,27	45,45

Outras Vantagens Citadas:

1- Sinergia, troca de experiências entre as empresas

(\*) Os valores representam o percentual de empresas para cada grau de importância.

Fonte: Própria pesquisa.

De acordo com a tabela 27, dentre as transações comerciais realizadas localmente, destaca-se a aquisição de equipamentos como sendo considerada de média a alta importância pelo maior número de empresas do APL (82,61%).

TABELA 27-Importância das transações comerciais realizadas localmente pelas empresas do APL de TI de Fortaleza\*

TIPOS DE TRANSAÇÃO	Não Relevante	Baixa Importância	Média Importância	Alta Importância
Aquisição de equipamentos	8,70	8,70	43,48	39,13
Aquisição de componentes eletrônicos	47,83	13,04	21,74	17,39
Aquisição de serviços (manutenção, marketing, etc.)	21,74	21,74	17,39	39,13
Venda de produtos prontos	21,74	21,74	8,70	47,83
Venda de produtos customizados	13,04	21,74	17,39	47,83
Entrega de produto por projetos de encomenda	21,74	21,74	17,39	39,13

(\*) Os valores representam o percentual de empresas para cada grau de importância.

Fonte: Própria pesquisa.

As características consideradas como de elevada importância (importância média ou alta) para a atuação profissional em 100% das empresas do APL de TI de Fortaleza são: i) escolaridade em nível superior; ii) responsabilidade; iii) trabalhar em equipe; iv) relações interpessoais; e v) capacidade para aprender novas qualificações. Convém destacar que a qualidade considerada como não relevante ou de baixa importância por um número significativo das empresas (86,96%) para o exercício profissional diz respeito à escolaridade formal de nível fundamental e médio. Duas outras qualidades citadas como importantes são: i) capacidade de inovar e ii) organização e planejamento-cultura para a qualidade (TABELA 28).

TABELA 28-Importância das características da mão-de-obra local para as empresas do APL de TI de Fortaleza\*

CARACTERÍSTICAS	Não Relevante	Baixa Importância	Média Importância	Alta Importância
Escolaridade formal em nível fundamental e médio	43,48	43,48	4,35	8,70
Escolaridade em nível técnico	13,04	17,39	34,78	34,78
Escolaridade em nível superior	-	-	17,39	82,61
Possuir título de mestre	17,39	8,70	43,48	30,43
Possuir título de doutor	26,09	13,04	34,78	26,09
Experiência em projetos	4,35	4,35	4,35	86,96
Experiência em certificações	8,70	8,70	21,74	60,87
Raciocínio lógico abstrato	4,35	17,39	78,26	-
Responsabilidade	-	-	4,35	95,65
Correr riscos	13,04	17,39	43,48	26,09
Liderança	-	4,35	26,09	69,57
Trabalhar em equipe	-	-	17,39	82,61
Relações interpessoais	-	-	13,04	86,96
Flexibilidade	4,35	-	13,04	82,61
Criatividade	-	4,35	4,35	91,30
Capacidade para aprender novas qualificações	-	-	8,70	91,30

Outras características citadas:

1-Capacidade de Inovar

2- Organização e Planejamento-Cultura para a Qualidade

(\*) Os valores representam o percentual de empresas para cada grau de importância.

Fonte: Própria pesquisa.

Mais de 80% das empresas do APL percebem como de média e alta importância a contribuição dos sindicatos, associações e cooperativas locais para: i) o estímulo na percepção de visões de futuro para ação estratégica; ii) disponibilização de informações; iii) promoção de ações cooperativas; iv) apresentação de reivindicações comuns; e v) organização de eventos técnicos e comerciais. Convém destacar o fato de que 50% das empresas consideram muito importante a atuação destas instituições na identificação de fontes e formas de financiamento, o que evidencia a provável participação destas entidades como catalisadoras de políticas de crédito mais adequadas ao setor, mediante processos de mobilização e disseminação de informações e facilitação de acesso ao crédito (TABELA 29).

TABELA 29-Importância da contribuição dos sindicatos, associações e cooperativas locais para o APL de TI de Fortaleza\*

CONTRIBUIÇÕES	Não Relevante	Baixa Importância	Média Importância	Alta Importância
Auxílio na definição de objetivos comuns para o arranjo produtivo	10,00	20,00	35,00	35,00
Estímulo na percepção de visões de futuro para ação estratégica	10,00	10,00	50,00	30,00
Disponibilização de informações	-	20,00	50,00	30,00
Identificação de fontes e formas de financiamento	5,00	25,00	20,00	50,00
Promoção de ações cooperativas	-	20,00	50,00	30,00
Apresentação de reivindicações comuns	-	15,00	50,00	35,00
Criação de fóruns e ambientes para discussão	-	30,00	40,00	30,00
Promoção de ações dirigidas a capacitação tecnológica de empresas	5,00	25,00	30,00	40,00
Estímulo ao desenvolvimento do sistema de ensino e pesquisa local	10,00	30,00	15,00	45,00
Organização de eventos técnicos e comerciais	5,00	15,00	45,00	35,00

(\*) Os valores representam o percentual de empresas para cada grau de importância.

Fonte: Própria pesquisa.

### 1.6.8- Políticas Públicas e Formas de Financiamento

As abordagens relacionadas com políticas públicas e financiamentos no APL de Fortaleza tiveram foco na busca de informações sobre: i) o conhecimento e participação das empresas em programas específicos do setor, ii) as políticas públicas mais adequadas no entendimento das empresas e iii) os principais obstáculos ao acesso destas às fontes externas de financiamento.

Mais de 69% das empresas apontam conhecer ações ou programas específicos para o setor de tecnologia da informação do Governo Federal e Estadual do Ceará. Entretanto, nota-se baixo nível de participação nos programas conforme se pode observar na tabela 30. Este

quadro denota que o setor conhece os programas de fomento, mas sua baixa participação, neles, pode indicar a falta de adequação destes programas às características e especificidades das empresas de TI, por exemplo, a elevada participação dos ativos intangíveis na composição do capital da empresas, o que inibe a apresentação de garantias reais em programas de financiamento.

TABELA 30-Participação das empresas do APL de TI de Fortaleza em ações ou programas específicos para o segmento\*

INSTITUIÇÕES/ESFERAS GOVERNAMENTAIS	Não tem conhecimento	Conhece, mas não participa	Conhece e participa
Programas do Governo Federal	21,74	21,74	56,52
Programas do Governo Estadual	30,43	26,09	43,48
Programas do Governo local / municipal	60,87	17,39	21,74
Programas do SEBRAE	30,43	52,17	17,39
Programas de Outras Instituições	60,87	34,78	4,35

(\*) Os valores representam o percentual de empresas enquadradas em cada item.

Fonte: Própria pesquisa.

Um número significativo de empresas (acima de 65%) relatou não possuir elementos para avaliar os programas do Governo Municipal e do SEBRAE. Entretanto, 52,17% das empresas avaliam positivamente os programas voltados para o setor do Governo Federal e 43,48% também avaliam positivamente os programas do Governo do Estado do Ceará (TABELA 31). Este fato provavelmente está relacionado com a falta de políticas municipais específicas para o setor e, no caso do SEBRAE, ausência de ações mais específicas e sistemáticas voltadas para as micro e pequenas empresas do setor.

TABELA 31-Avaliação das empresas do APL de TI de Fortaleza em relação às ações ou programas específicos desenvolvidos para o segmento\*

INSTITUIÇÕES/ESFERAS GOVERNAMENTAIS	Positiva	Negativa	Sem Elementos
Programas do Governo Federal	52,17	4,35	43,48
Programas do Governo Estadual	43,48	8,70	47,83
Programas do Governo local / municipal	17,39	8,70	73,91
Programas do SEBRAE	34,78	-	65,22
Programas de Outras Instituições	8,70	-	91,30

(\*) Os valores representam o percentual de empresas enquadradas em cada item.

Fonte: Própria pesquisa.

Todas as empresas do APL consideram como importante (de média ou alta importância) para o aumento da eficiência competitiva a implementação de políticas públicas voltadas para a abertura de linha de créditos e outras formas de financiamento e para a criação de incentivos fiscais. Outro conjunto de políticas públicas considerado também essencial (de média e alta importância) por mais de 91% das empresas é composto pelas seguintes ações: i)

programas de capacitação profissional e treinamento técnico; ii) estímulos à oferta de serviços tecnológicos; iii) políticas de fundo de aval; e iv) programas de estímulo ao investimento (*venture capital*). Outras duas políticas citadas pelas empresas são: i) redução impostos p/ empresas de serviços e ii) contratação prioritária de serviços de TI com empresas do APL (TABELA 32).

TABELA 32-Importância das políticas públicas para o aumento da eficiência competitiva das empresas do APL de TI de Fortaleza\*

AÇÕES DE POLÍTICA	Não Relevante	Baixa Importância	Média Importância	Alta Importância
Programas de capacitação profissional e treinamento técnico	-	4,35	13,04	82,61
Melhorias na educação básica	-	13,04	26,09	60,87
Programas de apoio a consultoria técnica	-	13,04	47,83	39,13
Estímulos à oferta de serviços tecnológicos	-	4,35	47,83	47,83
Programas de acesso à informação (produção, tecnologia, mercados, etc)	-	17,39	21,74	60,87
Linhas de crédito e outras formas de financiamento	-	-	26,09	73,91
Incentivos fiscais	-	-	17,39	82,61
Políticas de fundo de aval	4,35	4,35	8,70	82,61
Programas de estímulo ao investimento ( <i>venture capital</i> )	4,35	4,35	26,09	65,22
Outras Ações de Políticas citadas:				
1-Redução Impostos p/ Empresas de Serviços				
2- Contratação prioritária de Serviços de TI com Empresas do APL				

(\* ) Os valores representam o percentual de empresas para cada grau de importância.

Fonte: Própria pesquisa.

Embora todos os obstáculos tenham sido considerados relevantes para o setor, as dificuldades ou entraves burocráticos se revelaram como sendo os mais críticos para o acesso das empresas do arranjo às fontes de financiamento (TABELA 33). Tais resultados podem refletir, também, certo desconhecimento destas empresas no que se refere aos procedimentos e condições das diferentes linhas de financiamento.

TABELA 33-Obstáculos que limitam o acesso das empresas do APL de TI de Fortaleza às fontes de financiamento\*

OBSTÁCULOS	Não Relevante	Baixa Importância	Média Importância	Alta Importância
Inexistência de linhas de crédito adequadas às necessidades da empresa	9,09	18,18	18,18	54,55
Dificuldades ou entraves burocráticos para se utilizar as fontes de financiamento existentes	13,64	4,55	22,73	59,09
Exigência de aval/garantias por parte das instituições de financiamento	4,55	18,18	18,18	59,09
Entraves fiscais que impedem o acesso às fontes oficiais de financiamento	31,82	4,55	40,91	22,73
Outros Obstáculos citados:				
1-Juros Elevados				

(\* ) Os valores representam o percentual de empresas para cada grau de importância.

Fonte: Própria pesquisa.

Neste contexto, além das vocações que as instituições associativas carregam desde suas fundações, os interesses das empresas, refletidos na natureza de suas próprias atividades econômicas, são determinantes na forma pela qual o setor se articula e devem ser levados em consideração nas ações que visem a estimular a consolidação do crescimento e desenvolvimento do APL na região.

## 1.7. Considerações Finais

O propósito do capítulo foi descrever o arranjo produtivo local de tecnologia da informação de Fortaleza, capital do Estado do Ceará-Brasil, procedendo à identificação dos principais agentes envolvidos com o APL, suas relações e as características das empresas do setor.

Foi identificada a existência de um conjunto de *stakeholders* vinculados ao setor de TI, envolvendo órgãos das administrações públicas federal, estadual e municipal, agências de regulação, empresas, clientes diretos de TI, fornecedores, órgãos de financiamento, institutos de ensino superior, institutos de ciência e tecnologia, organizações não-governamentais, sindicatos e associações.

O núcleo empresarial do APL de TI de Fortaleza é constituído por 82 empresas, em sua maioria sociedades limitadas, envolvendo 37 atividades econômicas declaradas, gravitando em torno das seguintes instituições associativas: Sistema ASSESPRO/SEITAC, INSOFT e TITAN. As atividades nucleares de TI mais ofertadas pelas empresas do APL são o desenvolvimento de programas de computador; comércio varejista de informática, telefonia e comunicação; consultoria em TI e suporte técnico em TI. Como já fora observado desde Marshall (1985a; 1985b), no entanto, verifica-se também a existência de empresas ofertando atividades de apoio vinculadas ao setor, onde, neste caso específico se observam atividades de contabilidade, serviços de engenharia, *desingn*, P&D experimental, dentre outras.

Em termos gerais, o APL é composto, em sua maioria, de micro e pequenas empresas, com estrutura de capital fundamentalmente próprio de origem nacional, cujos fundadores são principalmente homens, onde tanto o conjunto de sócios quanto o contingente de mão-de-obra utilizado para a operacionalização das atividades tendem a possuir níveis



elevados de escolaridade. A contratação de funcionários qualificados é considerada a principal dificuldade de operacionalização das atividades no arranjo. Considerando o crescente aumento da demanda de novos funcionários pelas empresas, e que elas tendem a avaliar como importante a contratação de profissionais oriundos das instituições de ensino localizadas no APL, recomenda-se a implementação de ações locais voltadas para o aumento da oferta e de atração de profissionais especializados que possam atender às necessidades das empresas.

Os principais destinos da produção do aglomerado são os mercados local, estadual e nacional, com maior volume para o mercado estadual, havendo evidente tendência de deslocamento do foco também para o mercado internacional. As transações comerciais com maior frequência em nível local são aquelas voltadas para a aquisição de equipamentos.

As empresas do APL analisadas relatam que investem em treinamento e inovação como mecanismo de elevação da competitividade, com o propósito de atingir, em especial, os mercados local e nacional, concentrando esforços principalmente em desenvolvimento de produtos e processos.

O maior volume de informação das empresas é obtido por fontes localizadas dentro do APL, principalmente por meio dos clientes e departamentos de P&D, exceto aquelas oriundas de redes baseadas na internet. Convém acrescentar que a maioria das empresas realiza atividades cooperativas dentro do Estado do Ceará, utilizando como parceiros os seus fornecedores de insumos, outras empresas do APL e clientes, principalmente para venda conjunta, desenvolvimento de produtos, capacitações e obtenção de financiamento.

Para as empresas, a principal vantagem da localização diz respeito à infra-estrutura do município e à proximidade com as instituições de ensino superior e centros de pesquisas. Neste contexto, os sindicatos/associações empresariais são vistos como importantes agentes de apoio do setor, entretanto, ainda existe um nível reduzido de participação em programas específicos desenvolvidos pelos poderes públicos, sendo consideradas importante pelas empresas, para o aumento da eficiência competitiva, a implementação de políticas públicas voltadas para a abertura de linhas de crédito específicas e a redução dos entraves burocráticos para o acesso às fontes de financiamento.

De acordo com a taxonomia de caracterização de APL's, baseada nos tipos de governança, territorialização e destino da produção, apresentada por Cassiolato e Szapiro (2003), vale destacar algumas observações. No que se refere à governança, o APL de TI de Fortaleza não apresenta empresas ou instituições “âncoras” que atuem como convergentes da coordenação das dinâmicas locais, caracterizando-se como um arranjo cuja governança está configurada em efetivas redes de relacionamento, envolvendo empresas e instituições de apoio. Dentro da perspectiva do mercado de destino da produção, como visto anteriormente, o APL de TI de Fortaleza atende principalmente aos mercados local, estadual e nacional.

Sob a perspectiva da territorialização, vale destacar que ela está vinculada ao nível de retenção local dos fatores envolvidos com os processos de competitividade e inovação, e que, em uma configuração de governança em rede, a territorialização está associada a várias especificidades ligadas ao trabalho e à produção, inexistindo método unificado para sua identificação. Desta forma, os seguintes fatores foram utilizados para o enquadramento do APL: i) origem da mão-de-obra utilizada pelas empresas; ii) mercado-foco das inovações realizadas pelas empresas; iii) origem das fontes de informação utilizadas pelas empresas; iv) localização das atividades cooperativas realizadas pelas empresas; e v) principal mercado-alvo das empresas.

Enquanto a mão-de-obra e as fontes de informações, em sua maior parte, são oriundas do próprio APL (tendendo estes fatores para uma alta territorialização), o foco da produção e das inovações está centrado nos mercados local e nacional (tendendo, no caso destes fatores, para uma territorialização que oscila entre alta, quando do mercado local, para média, quando do mercado nacional). A mesma oscilação do nível de territorialização é verificada quando se observa a localização das atividades cooperativas realizadas pelas empresas do APL, na medida em que elas são, em sua maioria, realizadas dentro do Estado do Ceará. Desta forma, pode-se caracterizar o APL de TI de Fortaleza como um aglomerado possuidor de uma configuração de governança em redes, com média territorialização, e que tem como destino da produção os mercados local e nacional, conforme quadro 10.

QUADRO 10- Caracterização do Arranjo Produtivo Local de TI de Fortaleza segundo os tipos de governança, territorialização e destino da produção

Governança / Mercado Destino da Produção	Governança hierarquizada			Governança em Redes		
	Alta Territorialização	Média Territorialização	Baixa Territorialização	Alta Territorialização	Média Territorialização	Baixa Territorialização
<b>Mercado Local</b>	---	---	---	---	APL de TI de Fortaleza	---
<b>Mercado Nacional</b>	---	---	---	---	---	---
<b>Mercado Internacional</b>	---	---	---	---	---	---

Fonte: Própria pesquisa.

Acompanhando a evolução histórica do aglomerado, percebe-se aumento da velocidade de convergência do APL, quando analisado sob a óptica das parcerias entre empresas por meio das instituições associativas. Considerando a natureza destas relações, torna-se crítico o fato de que as instituições convergentes (Sistema ASSESPRO/SEITAC, INSOFT e TITAN) aproveitem este processo e estrategicamente fortaleçam seus papéis de agentes promotores do desenvolvimento do setor. Para tal, duas ações surgem como opções efetivas.

A primeira diz respeito à ampliação do corpo de empresas associadas ao núcleo do APL, em função das atividades econômicas que gravitam em torno do setor. Esta ação, ao mesmo tempo em que promove o fortalecimento das relações entre os agentes envolvidos, garante um nível adequado de diversidade representativa, tornando o segmento capaz de possuir maior poder de resposta ante as alterações exógenas.

A segunda ação está relacionada à necessidade das instituições de apoio estabelecerem estratégias claras que busquem consolidar políticas de investimento voltadas para o aproveitamento das externalidades positivas em favor do próprio arranjo (economias de cunho tecnológico, de mercado e de organização). Sob este aspecto, as estratégias deverão ser focadas em várias esferas, promovendo profundas interações com outros *stakeholders*, como, por exemplo, órgãos governamentais, bancos, instituições de ensino superior, institutos de ciência e tecnologia, dentre outros.

Desta forma, a governança torna-se elemento crítico nesta etapa de desenvolvimento do setor, na medida em que influi decisivamente na consolidação das

condições futuras para a ocorrência de externalidades e transbordamentos. Os focos possíveis e adequados de governança entre as instituições de apoio, bem como as dinâmicas de desenvolvimento induzidas pelas parcerias advindas do aglomerado, também são pontos que devem merecer indicações para estudos posteriores.

Mesmo entendendo que o Estado deva assumir suas funções específicas de promoção da estabilidade, definição de mecanismos legais de incentivo, regulação das cooperações entre empresas, promoção de infra-estrutura, envolvendo condições físicas de educação e saúde (CORREIA, 2003, p.891), deve-se estar atento para o efetivo e determinante poder que as parcerias entre os agentes locais exercem na determinação dos rumos do desenvolvimento econômico de determinada região.

Por isso, a maior parte da responsabilidade pelo fortalecimento do setor de TI em Fortaleza recai nos processos de integrações/cooperações envolvendo, dentre outros, o Sistema ASSESPRO/SEITAC, ITIC, TITAN, instituições de ensino superior do estado, institutos de ciência e tecnologia, as empresas de TI, Governo Federal, Governo do Estado do Ceará e Prefeitura Municipal de Fortaleza, com o propósito de superar os desafios relacionados com o desenvolvimento do APL.

## **CAPÍTULO 2**

### **IDENTIFICAÇÃO DOS DESAFIOS DO APL DE TI DE FORTALEZA-CE**

## 2.1. Introdução

O fenômeno da aglomeração industrial incorpora em seu dinamismo fatores indutores de mudança, crescimento e desenvolvimento regional sob o aspecto econômico, político e social. As empresas situadas no aglomerado se beneficiam das economias externas produzidas pela concentração de agentes especializados na região, bem como das vantagens provocadas pelas atividades em colaboração realizadas na localidade com os envolvidos no setor.

A coordenação das atividades colaborativas, com o propósito de consolidar uma ambiência favorável à obtenção de vantagens competitivas sustentáveis, é considerada como característica básica de uma governança local indutora de desenvolvimento regional. Desta forma, torna-se relevante a identificação dos desafios relacionados com o desenvolvimento dos APL's, visto que possibilita um adequado alinhamento de esforços dos agentes envolvidos, na busca de enfrentar e superar os principais entraves que dificultam a transformação de um APL para níveis de maior integração, competitividade e sustentabilidade.

Este capítulo tem o objetivo de identificar os desafios relacionados com o desenvolvimento do APL de Tecnologia da Informação (TI) de Fortaleza, capital do Estado do Ceará, mediante a análise dos conteúdos dos discursos declarados pelas instituições representativas do setor. Desta forma, foram analisadas 575 matérias divulgadas, nos anos de 2002 a 2007, nos sites das seguintes instituições: i) Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação, Software e Internet do Ceará-ASSESPRO-CE; ii) Sindicato das Empresas de Informática, Telecomunicações e Automação do Ceará-SEITAC; iii) Instituto de Tecnologia do Ceará-INSOFT; iv) Instituto Titan-Tecnologia, Informação, Telecomunicações e Automação do Nordeste-TITAN; e a v) Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará-SECITECE.

Os conteúdos dos discursos declarados pelas instituições foram analisados com aplicação do método proposto por Bardin (1979), sendo possível identificar desafios, pressupor

interesses subjacentes e apontar opções de enfrentamento voltadas para a promoção do desenvolvimento do APL.

A relevância da análise referente às evidências encontradas no estudo está no fato de que as informações produzidas, além de contribuírem para o maior aprofundamento da dinâmica do setor de TI de Fortaleza, servem de elementos balizadores para a elaboração e implementação de estratégias mais efetivas de governança local voltada para o desenvolvimento regional.

Além desta parte introdutória, nas duas seções seguintes são realizadas reflexões teóricas acerca: i) dos aspectos conceituais sobre o setor de TI e seus desafios e ii) da importância da governança local em aglomerados empresariais. Em seguida, é detalhada a metodologia utilizada no estudo e, logo após, são exibidos os resultados e análises das evidências identificadas. Por fim, na última seção, são apresentadas as considerações finais e as recomendações, por meio do emparelhamento dos resultados com o referencial teórico utilizado no estudo, dentro da perspectiva de enfrentamento dos desafios mediante uma governança local fundamentada em uma abordagem cooperativa entre os agentes do setor.

## **2.2. O Setor de Tecnologia da Informação e seus Desafios**

Entendida como atividade de negócio, a tecnologia da informação representa um setor que incorpora um conjunto extenso de agentes envolvidos no complexo mercado de *software*, que abrange produtos e serviços de naturezas diversas. Sob a perspectiva do modelo de negócio o setor pode ser classificado como de produtos de *software*, de serviços ou de *softwares* embarcados.

Os produtos podem ser classificados em infra-estrutura (sistemas operacionais, gerenciadores de redes ou de armazenagem, dentre outros), ferramentas (linguagens de programação, de modelagem de dados, dentre outros) ou aplicativos (*Enterprise Resource Planning*-ERP, recursos humanos etc). Com base no mercado de destino, os produtos podem ser também classificados como horizontais, quando se aplicam a qualquer tipo de usuário, ou verticais, quando específicos para algum usuário ou atividade, bem como de massa ou

corporativos. Ainda, quanto à forma de comercialização, os produtos podem ser denominados de “pacotes” (produtos padronizados), customizados (adaptados para cada usuário) ou sob encomenda (específicos para cada usuário).

Os serviços, denominados de *outsourcing*, são classificados como convencionais (terceirização de uma atividade específica de tecnologia da informação) ou como *business process outsourcing-BPO* (contrato com o propósito de uma organização externa fornecer um processo ou função de negócio).

Já o *software* embarcado representa aquele que não é tratado separadamente de um produto específico ao qual está integrado, como, por exemplo, o *software* contido nos telefones celulares ou vídeo games.

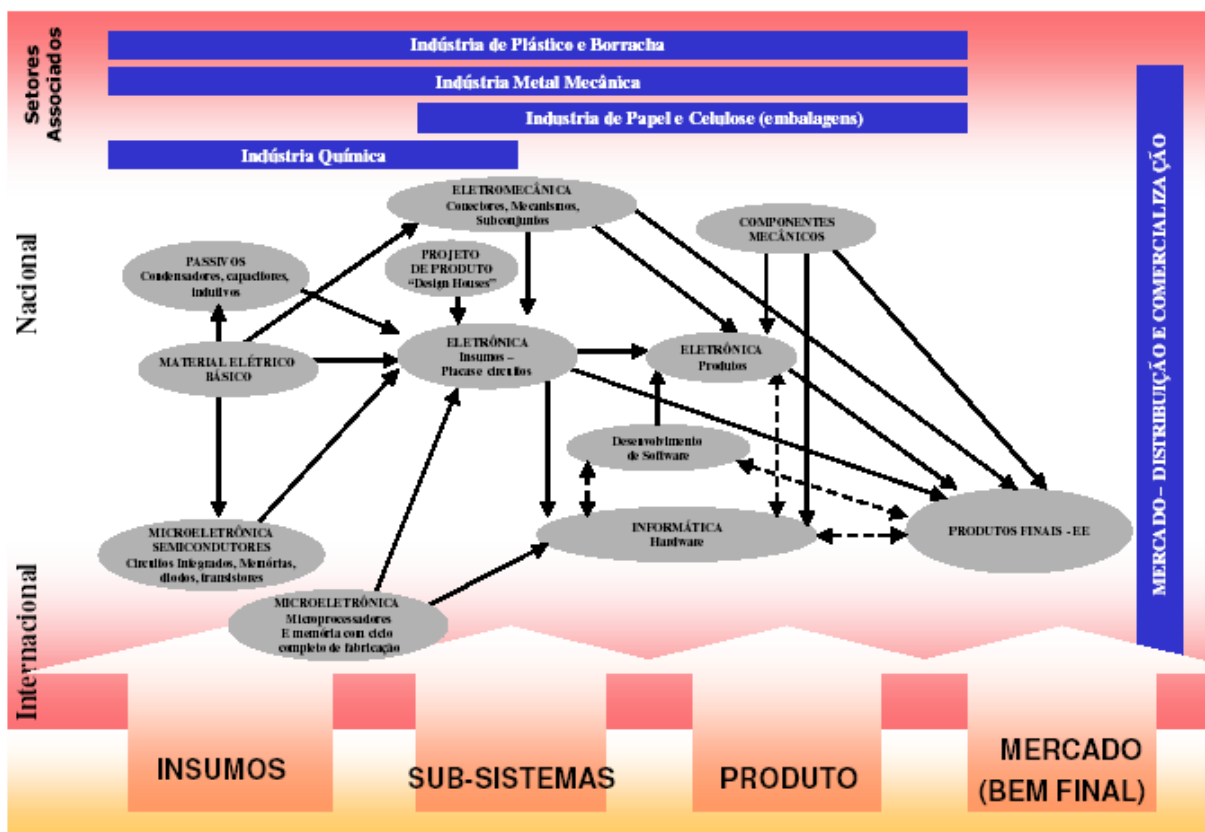
Deve-se estar atento para o fato de que o funcionamento do *software* está sempre vinculado a vários elementos como *hardware* e pessoas. Esta característica torna os sistemas dependentes de componentes complementares, induzindo à formação de um setor caracterizado por diversas redes de agentes envolvidos em complexas relações de competição e cooperação, como fornecedores, clientes, concorrentes, associações/sindicatos, agências governamentais, dentre outros.

Desta forma, a descrição da cadeia produtiva, representativa da seqüência de atividades envolvidas na captação de insumos, processamento e geração dos produtos finais relacionados com o setor de Tecnologia da Informação, esbarra em duas dificuldades. A primeira diz respeito à elevada diversidade característica deste setor, tanto no que se refere à natureza dos produtos gerados, quanto aos tipos de serviços possíveis de serem prestados. Já a segunda dificuldade reside nas diversas denominações dadas ao setor, pois o mesmo com freqüência é identificado como Setor de eletroeletrônicos, setor de informática, indústria da informação ou indústria de *software*.

Sob a perspectiva dos eletroeletrônicos, a cadeia produtiva compõe-se do encadeamento dos insumos, subsistemas, produtos e bens finais, conforme sugere a Fundação CERTI (2005). Enquadram-se nos insumos os produtos da microeletrônica, os materiais elétricos básicos e os componentes passivos, como, por exemplo, condensadores, capacitores, circuitos impressos etc. Os subsistemas são considerados insumos que já passaram por outros



processos de elaboração, podendo ser eletromecanismos (como mecanismos de DVD, gravadores, terminais, dentre outros), projetos de produtos (placas e circuitos) e/ou componentes mecânicos (gabinetes e *racks*). O elo da cadeia denominado de produto se caracteriza pelos produtos de eletrônica, desenvolvimento de *software* e a produção de *hardware*. Estes produtos podem ser incorporados a produtos mais complexos da cadeia ou ser dirigidos aos consumidores finais. Convém acrescentar que, segundo o modelo, alguns setores são associados aos elos da cadeia, em especial a indústria de plástico e borrachas, a indústria metal mecânica, a indústria de papel e celulose e a indústria química, conforme se pode observar na figura 18.



**Figura 18-** Cadeia Produtiva de Eletroeletrônica  
Fonte: Fundação CERTI, 2005

Outra descrição de cadeia produtiva, representativa do setor de informática, é apresentada pelo Programa de Apoio ao Crescimento Tecnológico em Informática do Estado do Rio de Janeiro (Rio Conhecimento), criado em julho de 2003. De acordo com o modelo desenvolvido, o fluxo produtivo passa pelos elos de: i) fabricação de componentes; ii) fabricação de aplicativos e internet e iii) serviços de distribuição e representação com o propósito de atender às demandas do mercado interno e externo. Os três elos da cadeia são

alimentados subsidiariamente pelas ações de pesquisa e capacitação, com a da participação ativa das universidades, escolas técnicas e Governo, e são ancorados pelos aspectos legais, tributários, de financiamento e de concessão de fomentos por intermédio de bolsas, com participação ativa do Governo e de investidores, conforme se pode observar na figura 19.



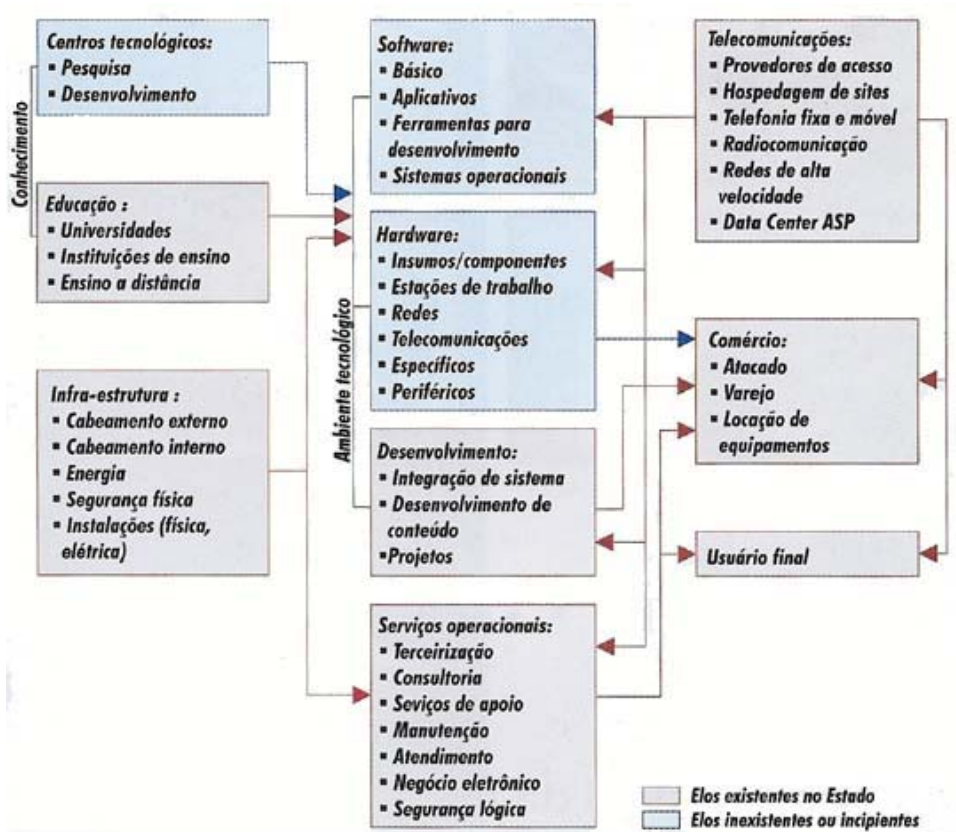
**Figura 19-** Cadeia Produtiva do Setor de Informática

Fonte: Rio Conhecimento *apud* Lócio, 2004, p.32.

Já o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial-SENAI e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas-SEBRAE tendem a denominar o setor como indústria da informação, cuja descrição da cadeia produtiva, apresentada pelo Sindicato das Indústrias da Informação do Distrito Federal (2003), envolve várias dimensões e sua representação é adotada como referencia na concepção do arranjo produtivo local do distrito federal (CADEIA PRODUTIVA DA INDÚSTRIA DA INFORMAÇÃO, 2007).

Assim, a cadeia produtiva da indústria da informação engloba seis dimensões integradas com o propósito de tornar disponíveis produtos e serviços ao usuário final. A dimensão nuclear da cadeia diz respeito ao ambiente tecnológico que engloba as áreas de *software*, *hardware* e desenvolvimento, amparada pela dimensão do conhecimento, por meio dos centros tecnológicos e das instituições de formação educacional. As dimensões de infra-

estrutura, telecomunicações e serviços operacionais se relacionam entre si, e com o núcleo da cadeia, como geradores de insumos e viabilizadores da oferta de produtos e serviços para a dimensão comercial ou para os próprios usuários finais (FIGURA 20).



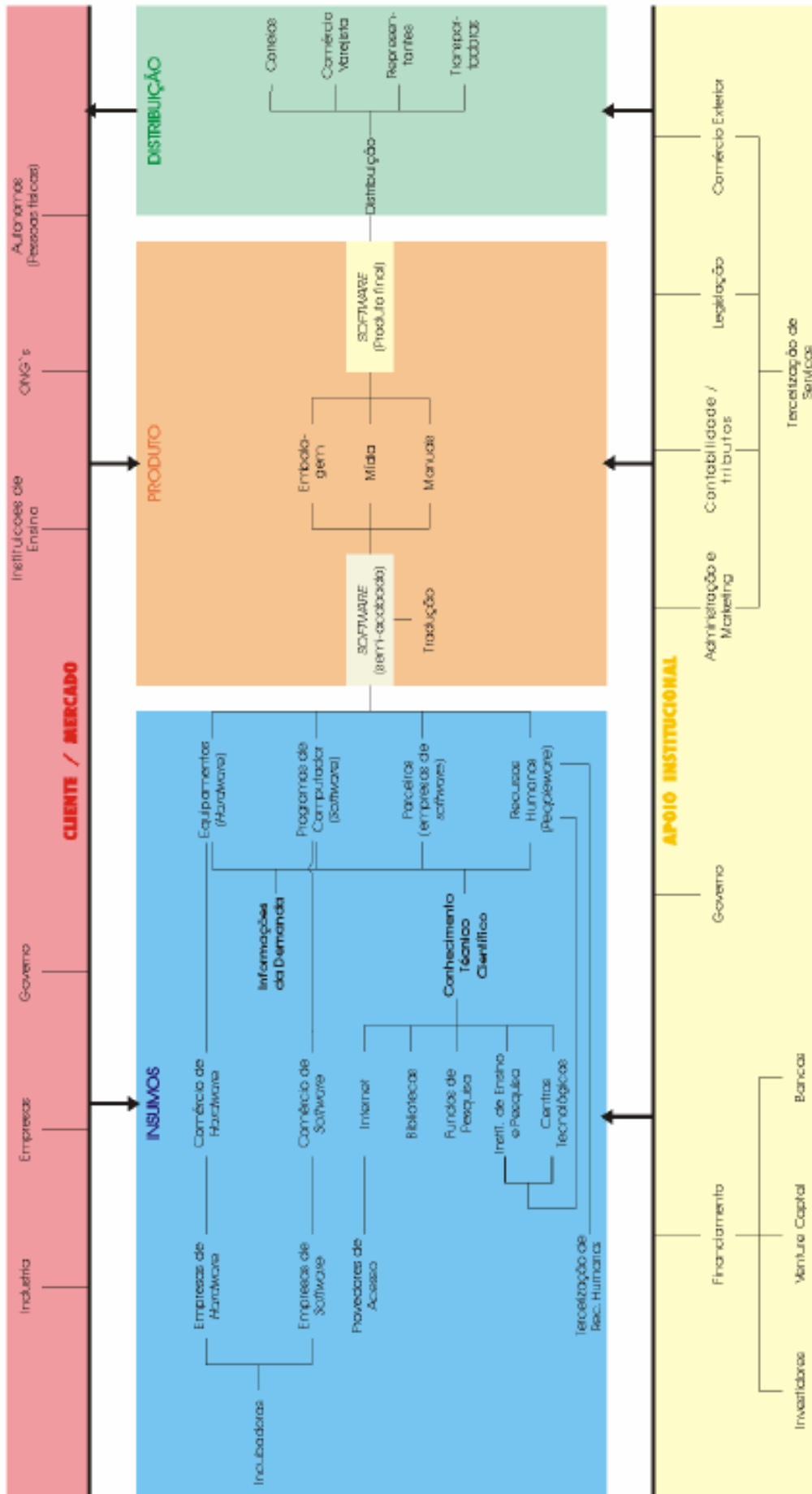
**Figura 20-** Cadeia Produtiva da Indústria da Informação

Fonte: Senai (2003)

Lócio (2004), ao analisar o setor como indústria de *software*, apresenta a cadeia produtiva como fruto da conexão de cinco blocos de atividades distintas. Enquanto os dois primeiros blocos se referem ao cliente/mercado e ao apoio institucional, os outros três correspondem às fases produtivas, sendo estes denominados de insumos, produto e distribuição.

De acordo com o autor, o primeiro aspecto indutor da produção refere-se ao estabelecimento das demandas oriundas dos clientes/mercados, representados por empresas, instituições de ensino, governo, indústrias e pelas próprias pessoas físicas, influenciando direta ou indiretamente as três fases produtivas da cadeia. O apoio institucional atua como alicerce estrutural da cadeia, por meio dos financiamentos, ações governamentais e terceirização de serviços considerados de apoio ao setor, como administração, *marketing*, contabilidade etc. Na perspectiva do processo produtivo do modelo, os insumos

correspondem aos requisitos materiais, técnicos e institucionais necessários para a confecção do *software*. O produto corresponde ao elo da cadeia representativo do desenvolvimento do *software*, passando desde sua formatação, em estado semi-acabado, até a consolidação do produto final. Já a distribuição corresponde ao conjunto de processos e canais voltados para propiciar o acesso do produto/serviço ao cliente final (FIGURA 21).



**Figura 21- Cadeia Produtiva da Indústria de Software**

Fonte: Lócio, 2004

Na perspectiva global, em que as relações econômicas e sociais se configuram sobre o paradigma da tecnologia da informação, Werthein (2000) alerta sob a existência de vários desafios éticos, sociais, econômicos e educacionais que requerem enfrentamento dos países, em especial, sobre a forma de compromisso político, com o propósito de minimizar as desigualdades no acesso à informação, provocadas pelos impactos do crescimento e desenvolvimento do setor.

Sob a esfera da ética, o referido autor aponta, dentre outros, para o cuidado que se deve ter: i) nos processos de perda da qualificação e conseqüente desemprego, associada à automação, ii) nos processos de transformação das comunicações interpessoal e grupal e iii) nas questões relacionadas com as transformações das identidades, associadas à profunda indução provocada pela crescente e complexa mudança tecnológica.

No aspecto social, destaca-se a atenção que deve ser conferida aos efeitos da tecnologia da informação nas dinâmicas da sociedade, principalmente no que se refere ao desemprego tecnológico e desqualificação do trabalho, devendo-se, para tal, implementar constantemente ações voltadas para análise e reestruturação sistêmica do emprego e para requalificação de trabalhadores. Ainda sob este aspecto, em países populosos e com baixos níveis de renda *per capita*, deve-se estar atento para o enfrentamento de desafios específicos, como a alta taxa de analfabetismo adulto e o baixo acesso à educação formal avançada e à tecnologia da informação, tanto convencional quanto moderna.

Os desafios econômicos dizem respeito principalmente, às necessidades de investimentos nas novas tecnologias, e de seus usos, buscando a elevação das capacidades tecnológicas locais e no desenvolvimento das instituições políticas, culturais, econômicas e sociais. Outro ponto de destaque está relacionado com a necessidade de se estabelecer um equilíbrio entre as metas de exportação de produtos/serviços de maior valor tecnológico agregado, ao mesmo tempo em que se amplia a adoção local das novas tecnologias. Ante as forças dos processos de exclusão, as ações fundamentais recaem na necessidade de investimentos voltados para a promoção do acesso universal tanto à infra-estrutura quanto aos serviços de informação a preços acessíveis.

No campo da educação, torna-se essencial a identificação do papel da informática e da telemática no desenvolvimento educacional, bem como das formas de utilização voltadas para facilitar a efetiva aceleração do processo ensino-aprendizagem, processo esse

fundamentado em uma pedagogia de educação para todos, ao longo da vida, com qualidade e garantia da diversidade.

Ao abordar o papel do Estado Brasileiro na consolidação de uma sociedade fundamentada no paradigma da tecnologia da informação, Ferreira (2003) aponta para a existência de três desafios fundamentais. O primeiro é representado pelo analfabetismo, o segundo pela necessidade de capacitação dos recursos humanos da burocracia do Estado e o terceiro pela dificuldade do cidadão comum ao acesso às tecnologias da informação. Para o analfabetismo, a implementação de programas de alfabetização e a preparação docente são apresentadas pelo autor como dois caminhos de enfrentamento. Sobre a capacitação de recursos humanos, opções de intervenção do Estado recaem na implementação de programas de capacitação dos servidores públicos, no uso das escolas públicas de governo e na busca de parcerias com instituições formadoras de profissionais. Já para a democratização da informática atingir o maior número possível de cidadãos, as ações devem chegar tanto às esferas escolar, quanto não escolar por meio de investimentos voltados para as unidades de ensino e a construção de unidades efetivas de informação públicas, distribuídas em pontos estratégicos das cidades.

Ao analisar os principais desafios do setor de TI no Brasil, denominado no estudo de Indústria de *Software*, Kubota (2006b) aponta para cinco grandes dificuldades que devem ser enfrentadas pelos agentes envolvidos no setor. Enquanto a primeira diz respeito ao baixo nível de internacionalização das empresas brasileiras, a segunda está relacionada com a dificuldade, no mercado interno, de obtenção de recursos para novos investimentos e capital de giro. Esta situação é fortemente vinculada à terceira dificuldade, que está no fato dos bancos serem extremamente reticentes quanto a emprestar dinheiro para empresas de *software*.

A quarta dificuldade, também apontada para ser analisada e enfrentada com profundidade pelo setor de TI, refere-se ao pouco desenvolvimento do mercado de *Venture Capital*, em função dos elevados custos do mercado de ações no Brasil, inexistindo praticamente a figura dos investidores que financiam as firmas brasileiras de base tecnológica em seus primeiros passos, denominados de *angels*. A quinta dificuldade é representada pelo virtual monopólio no mercado de determinadas certificações de *software*, muito importantes para a penetração no mercado internacional e para a realização de compras governamentais, elevando ainda mais os custos.

O referido autor ainda apresenta opções de políticas públicas voltadas para o mercado de crédito, certificação, processo de internacionalização, enfrentamento da pirataria e recursos humanos, vinculados com a dinâmica do setor, conforme quadro 11.

QUADRO 11- Recomendações de Políticas Públicas voltadas para o enfrentamento dos desafios do Setor de TI

DIMENSÕES	DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE POLÍTICAS PÚBLICAS
Crédito	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programas voltados para empresas inovadoras sem garantias reais.</li> <li>2. Criação de um Sistema Nacional de Garantias.</li> <li>3. <i>Venture Capital</i> Governamental.</li> </ol>
Certificação	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incentivo às empresas para realizarem a certificação Brasileira (MPS-Br).</li> <li>2. Facilitação ao acesso a financiamentos para a obtenção de certificações internacionais.</li> <li>3. Contribuição para o surgimento de novas empresas certificadoras no Brasil.</li> </ol>
Internacionalização	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realização de parcerias estratégicas voltadas para o mercado internacional.</li> <li>2. Implementação de programas de intercâmbio no exterior com programadores.</li> <li>3. Ações que melhorem o nível de fluência em inglês dos programadores e empresários do setor.</li> <li>4. Implementação de ações conjuntas de mudança de imagem do Brasil-Exportador.</li> <li>5. Concretização de ações e medidas de atração de empresas transnacionais de software para o Brasil.</li> </ol>
Pirataria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso do Poder do Estado para garantir os incentivos e direitos dos desenvolvedores de <i>software</i>.</li> <li>2. Uso de medidas que evitem a exclusão do Brasil no Sistema Geral de Preferência pelos EUA.</li> </ol>
Recursos Humanos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. (Médio/Longo Prazos) Melhoria da Formação média dos alunos em Inglês e Matemática.</li> <li>2. (Curto Prazo) Qualificação de Profissionais Brasileiros em Inglês e em tecnologias emergentes.</li> <li>3. Investimentos na formação de consultores de comércio exterior especializados em produtos e serviços de base tecnológica.</li> </ol>

Fonte: Kubota (2006b)

Sob a perspectiva da região Nordeste, em especial no Ceará, a esfera empresarial, representada pelo Instituto Titan-Tecnologia da Informação, Telecomunicações e Automação do Nordeste; do Sindicato das Empresas de Informática, Telecomunicações e Automação do Ceará e da Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação, Software e Internet do Ceará (2006; 2007), destaca dois grandes desafios gerais a serem enfrentados para o desenvolvimento do setor no Estado: i) aumento da produtividade a partir de investimentos em tecnologia e ii) criação de marco regulatório capaz de proporcionar condições mínimas de crescimento do setor, atração de investimentos e proteção das empresas e de seus patrimônios intelectuais e tangíveis. Para enfrentamento destes desafios, foram eleitos oito vetores de desenvolvimento a saber: i) recursos humanos; ii) política de compras governamentais; iii) política tributária; iv) pesquisa e desenvolvimento, v) infra-estrutura; vi) financiamento; vii) mercado interno e externo; e viii) marca e imagem.

Dentre as iniciativas de maior destaque apontadas como imprescindíveis, pela esfera empresarial, ressaltam-se os esforços para: i) criação de um núcleo do pólo tecnológico de desenvolvimento da indústria da informação (denominado de Titan Park, no Município de



Eusébio); ii) consolidação do Centro de Pesquisa em Tecnologia da Informação do Ceará (denominado de Instituto de Tecnologia da Informação-INSOFT, em parceria com o Centro de Pesquisa Renato Acher-CenPRA); e iii) criação de uma instituição de formação de recursos humanos em tecnologia da informação em uma concepção denominada de Universidade do Trabalho Digital.

Por mais que os referidos desafios e opções de enfrentamento tenham sido propostas pelo setor produtivo, as referidas instituições representativas das empresas de tecnologia da informação do Ceará reforçam a necessidade de sinergia entre os diversos agentes econômicos, políticos e sociais envolvidos para a melhoria das condições locais, em especial do Governo, academia e empresas.

Desta forma, vale destacar o fato de que a identificação dos diversos desafios relacionados com o setor de TI proporciona aos agentes envolvidos condições de implementar, de forma isolada ou conjuntamente, estratégias efetivas de enfrentamento, voltadas tanto para a conquista de vantagens competitivas quanto para o fortalecimento do setor e a conseqüente promoção do desenvolvimento local sustentado.

### 2.3. Governança Local em Aglomerados Empresariais

Para Humphrey e Schmitz (2000), o termo governança designa o processo de coordenação dos atores envolvidos em determinado setor econômico, nas esferas pública e privada e nos níveis local e global, podendo se manifestar em diversas categorias, conforme apresentado no quadro 12.

QUADRO 12- Categorias de governança segundo a localidade e esferas indutoras

	NÍVEL LOCAL	NÍVEL GLOBAL
<b>GOVERNANÇA PRIVADA</b>	Associações Empresariais Locais. Aglomerações <i>Hub-and-Spoke</i> *	Cadeias Produtivas dirigidas pelos Compradores. Cadeias Produtivas dirigidas pelos Produtores.
<b>GOVERNANÇA PÚBLICA</b>	Instituições Governamentais Locais e Regionais.	Regras da Organização Internacional do Comércio (WTO). Regras Nacionais e Supranacionais.
<b>GOVERNANÇA HÍBRIDA</b>	Políticas Locais e Regionais de Relacionamento.	Padrões Internacionais. Organizações Não-Governamentais Internacionais.

Fonte: Humphrey e Schmitz (2000)

Nota: (\*) Aglomerações “Centro-Radiais” caracterizadas por um Sistema Produtivo Local articulado em torno de uma grande empresa local coordenadora da cadeia (MARKUSSEN,1995. p21)

Sob a perspectiva da governança local, as ações coordenadas pelo setor público tendem a ser caracterizadas por políticas de fomento ao desenvolvimento e à competitividade das empresas locais, mediante ações voltadas ao apoio e prestação de serviços ao setor produtivo, como centros de treinamento de mão-de-obra, centros de prestação de serviços tecnológicos e agências governamentais de desenvolvimento.

No caso da governança local privada, as iniciativas são desenvolvidas pelas associações empresariais e agências privadas locais de desenvolvimento, por meio de ações de fomento à competitividade e de promoção do conjunto das empresas, por meio da provisão de infra-estruturas e serviços aos produtores, criação de programas de treinamento, instituição de agências provedoras de informações tecnológicas e de mercado e programas de sensibilização sobre a importância da cooperação.

Vale destacar que, na maioria das vezes, observam-se formas híbridas de governança, onde as ações locais são coordenadas ao mesmo tempo pelos setores público e privado, de tal forma que a organização produtiva comandada pelos entes privados recebe apoio do setor público e as iniciativas das esferas públicas são efetivadas em alinhamento com as capacidades e demandas das entidades privadas.

Para Suzigan, Garcia e Furtado (2002), a governança local é influenciada pela estrutura de produção, aglomeração territorial, organização industrial, inserção no mercado, densidade institucional e pelo tecido social, sendo na maioria das vezes híbrida. Segundo as evidências obtidas em seus estudos, relacionados com as formas de coordenação dos sistemas de micro, pequenas e médias empresas em aglomerados industriais, as cadeias produtivas comandadas pelos compradores tendem a dificultar o desenvolvimento local e as formas conjugadas de governança local pública/privada são muito importantes para o sucesso dos aglomerados não rigidamente subordinados às cadeias globais de produção.

De acordo com os autores, as políticas para a indução dos processos de aprendizado coletivo nas aglomerações empresariais, com o propósito de fomentar o desenvolvimento local, devem ser implementadas buscando estimular:

- contratação de agentes coordenadores que articulem as ações e interações de empresas e instituições locais e funcionem como mediadores das relações dessas empresas e instituições com o meio externo, especialmente instituições governamentais e agentes financeiros;

- criação de novas empresas como desmembramentos (*spin-offs*) das empresas e instituições de pesquisa locais;
- intensificação de atividades internas de P&D das empresas, visando à realização de projetos completos de desenvolvimento de produtos, incluindo *design*, concepção, desenvolvimento, protótipos, adequação das linhas de produção e comercialização;
- constituição ou reforço de centros coletivos, tecnológicos e de formação de recursos humanos, capacitados a oferecer cursos profissionalizantes nas áreas de interesse do setor, serviços tecnológicos, testes de produtos e outros serviços;
- suprimento de serviços empresariais especializados intensivos em conhecimento tais como pesquisas de mercado, tendências de moda, sistemas de automação (especialmente para *design*, modelagem de produtos, manufatura e comercialização), desenvolvimento de *softwares* específicos, implantação de códigos de barras e outros;
- implantação de programas de gestão empresarial e de qualidade, incluindo qualificação e capacitação de fornecedores, introdução de padrões e normas técnicas e certificações;
- utilização dos instrumentos legais de proteção à inovação; e
- criação de sistemas de informação que permitam às empresas e instituições locais o acesso a conhecimentos específicos às atividades locais, sejam de natureza tecnológica, *software*, mercados, tendências e outras, sejam legislações, linhas de financiamento, bancos de dados e eventos e publicações nacionais e internacionais da área.

Para Cassiolato, Lastres e Szapiro (2000), o conceito de governança deve partir da idéia geral do estabelecimento de práticas democráticas locais, mediante a intervenção e a participação das diferentes categorias de atores nos processos de decisões locais, havendo conseqüentemente diferentes tipos de configurações condicionadas pelas formas de coordenação e pelas características das lideranças exercidas pelos agentes.

Em função destes fatores, são apresentadas quatro situações diferenciadas de aglomerações induzidas por diferentes tipos de governança. A primeira é quando grandes empresas funcionam como “âncoras” na economia regional com fornecedores e provedores de serviços. Neste caso, as grandes empresas “âncoras” firmam importantes relações técnicas e econômicas com fornecedores locais, concretizando um forte vínculo de cooperação, estimulando o desenvolvimento de capacitações e estabelecendo uma competitividade sistêmica.

A segunda situação refere-se ao modelo denominado por Markussen (1995) de “plataforma industrial satélite”, o qual diz respeito às plantas industriais de empresas cuja sede se localiza fora

do arranjo. Estas configurações são encontradas freqüentemente onde a localização de tais subsidiárias é induzida por políticas nacionais e/ou regionais de incentivos com o objetivo de estimular o desenvolvimento local. Neste caso, as decisões sobre investimento, são tomadas fora do âmbito da aglomeração e as empresas do tipo “plataforma satélite” podem ficar espacialmente independentes das operações para frente e para trás da cadeia produtiva.

A terceira e quarta situações referem-se às aglomerações de pequenas e médias empresas (PME's) sem governança local definida, onde a diferença está apenas na maneira pela qual as referidas empresas surgem. No primeiro caso, as PME's locais surgem da existência na localidade, de instituições científico-tecnológicas, sendo comuns nas áreas de alta tecnologia como informática, biotecnologia, telecomunicações etc. Nesta situação, os programas de incubadoras e outros de estímulo público ao surgimento de novas empresas tornam-se instrumentos freqüentemente utilizados. Já no segundo caso, encontram-se todas as outras situações possíveis, onde os aglomerados de PMEs existem, sem haver, na localidade, grandes empresas responsáveis pela governança (QUADRO 13).

QUADRO 13- Principais características de aglomerados em função do tipo de governança

TIPOS DE GOVERNANÇA	AGLOMERAÇÕES COM GOVERNANÇA LOCAL DE GRANDES EMPRESAS		AGLOMERAÇÕES SEM GOVERNANÇA LOCAL DEFINIDA	
	Agglomerações Controladas por Grandes Empresas com Sede Local	Agglomerações Controladas por Grandes Empresas tipo Plataforma Industrial Satélite	Agglomerações de PME's sem Governança Local	Agglomerações de PME's surgidas a partir da infraestrutura de C&T
<b>Economias de Escala</b>	Altas	Altas	Baixas	Altas
<b>Nível de atividade das empresas locais</b>	Baixo (exceto serviços)	Baixo a moderado	Alto	Baixas ou nenhuma
<b>Comércio Intra-aglomerado</b>	Entre grande firma e fornecedores	Mínimo	Altamente desenvolvido	Alta entre instituições e fornecedores
<b>Investimentos-Chave</b>	Decisão local	Decisão Externa	Decisão local	No governo local ou externa ao aglomerado
<b>Cooperação produtor-usuário</b>	Baixa, podendo crescer significativamente	Praticamente nula	Importante	Baixa
<b>Cooperação com firmas externas ao Arranjo</b>	Alta	Alta com empresa matriz	Baixa	Alta com instituições
<b>Regulação das Relações</b>	Longo prazo	Curto prazo	Longo prazo	Curto prazo
<b>Fontes de Financiamento</b>	Empresa grande	Externas	Internas ao aglomerado	Externas
<b>Possibilidades de crescimento ao longo prazo</b>	Depende da grande empresa	Ameaçada pela realocização das atividades	Boas	Depende das instituições governamentais
<b>Papel do Governo Local</b>	Importante	Importante	Importante	Fraco na promoção Alta em infraestrutura

Fonte: Adaptado de Cassiolato, Lastres e Szapiro (2000)

Enquanto nos dois primeiros casos a transformação dos arranjos produtivos locais (APL's) em sistemas mais complexos e desenvolvidos poderá se dar desde a indução por via de políticas públicas corretamente direcionadas e efetivas, nos dois últimos casos, as possibilidades de transformações recaem na busca de uma efetiva governança local.

## 2.4. Processo de Desenvolvimento dos Arranjos Produtivos Locais

Fundamentados nesta expectativa de transformação, crescimento e desenvolvimento dos arranjos produtivos, Cassiolato, Lastres e Szapiro (2000) sugerem ações de políticas para o fortalecimento setorial mediante quatro objetivos que devem ser alcançados por critérios de neutralidade das iniciativas (de tal forma que todas as firmas do arranjo possam ser beneficiadas), de reciprocidade (visando a agrupar firmas de forma complementar ao longo da cadeia) e de efeito-demonstração (por projetos-pilotos de sucesso), conforme apresentado no quadro 14.

QUADRO 14- Exemplos de ações de políticas setoriais por objetivos e critérios

<b>Critérios Objetivos</b>	<b>NEUTRALIDADE</b>	<b>RECIPROCIDADE</b>	<b>EFEITO-DEMONSTRAÇÃO</b>
<b>Revolucionar e estimular o ambiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centros de Informação.</li> <li>Centros de Certificação de Qualidade.</li> <li>Escolas Técnicas.</li> <li>Políticas de Inclusão Social.</li> <li>Políticas voltadas ao Capital Social.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Políticas de Inclusão Social.</li> <li>Políticas voltadas ao Capital Social.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pilotos de Introdução de Tecnologias Inovadoras.</li> </ul>
<b>Ampliar Economias de Escala Coletivas e/ou Superar Gargalos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consórcios.</li> <li>Marcas de Qualidade.</li> <li>Comércio Comum.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redes.</li> <li>Iniciativas de Cooperação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pilotos de Cooperação.</li> </ul>
<b>Fortalecer as Economias Externas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financiamento à Infraestrutura logística.</li> <li>Financiamento à Infraestrutura de Telecom, Energia, Transporte, etc.</li> </ul>	-----	-----
<b>Fortalecer as Sinergias do Aglomerado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Novas Instituições/Organizações voltadas à cooperação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Joint-ventures para atividades complementares.</li> <li>Novas Instituições/Organizações voltadas à cooperação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atração de investimentos complementares.</li> <li>Novas Instituições/Organizações voltadas à cooperação.</li> <li>Incubadoras.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Cassiolato, Lastres e Szapiro (2000)

Para Woitchunas e Sausen (2005), o desenvolvimento territorial fundamenta-se nas influências oriundas dos seus agentes e a indução do desenvolvimento local por intermédio da consolidação de redes de empresas possui uma relação positiva, ensejando os seguintes benefícios: i) maior utilização de estratégias planejadas; ii) crescimento das empresas e iii)

geração de empregos. Os referidos autores, entretanto, alertam para o fato de que a interferência das empresas no gerenciamento da rede é prejudicial quando faltam controle, planejamento e informações.

Cândido (2002), ao fazer uma revisão bibliográfica sobre o papel do Estado na geração de vantagens competitivas, com a formação de redes interorganizacionais, destaca que ele deve ser um elemento ativo na coordenação do desenvolvimento industrial, por via de uma intervenção indireta, focada na formação prévia de pessoal, nos eventuais subsídios, na organização circunstancial de uma cooperação entre centros de pesquisa, escolas e empresas e no estímulo da concorrência no plano interno, devendo evitar a regulação exagerada, responsabilizando-se por áreas onde o setor produtivo não for capaz de se desenvolver e assegurando uma educação de boa qualidade. Sobre a mesma questão, Carvalho (2005) anota:

“O Governo em suas várias esferas deve fornecer cidadãos educados e infraestrutura de alta qualidade. Mas surge neste contexto um papel importante do Governo: o de legislador, tanto no que concerne às regras de competição (leis de proteção a propriedade intelectual, anti-truste, etc..) como na definição da política industrial para o incentivo a formação e crescimento dos *clusters*, (isenções, incentivos fiscais, etc..). Cabe ressaltar o papel de financiamento, através de suas agências e bancos.” (CARVALHO, 2005. p. 45)

Do ponto de vista da gestão da informação, Aun, Carvalho e Kroeff (2005) argumentam que a inovação e o aprendizado interativos possivelmente são as mais importantes forças dos APL's, devendo a governança local não deixar de incorporar em sua dinâmica os estímulos aos processos de aprendizado e aos processos de capacitação produtiva, criando ambientes coletivos de trocas de informações, conhecimentos e aprendizados. Sob este aspecto, Johnson e Lundvall (2005) alertam para o fato de que as instituições promotoras de educação e treinamento devem se preocupar também com a aprendizagem das pessoas ao longo da vida e que as políticas mediadoras devem ser focadas em conhecimentos relativos aos setores produtivos em questão e às capacidades técnicas de resolução dos seus conflitos.

A lógica espacial do atual paradigma técnico-econômico fundamenta-se, segundo Albagli (1999), em três tendências principais: i) concentração e centralização das decisões de caráter estratégico; ii) descentralização do gerenciamento organizacional e iii) inter-relações espaciais possibilitadas pelos fluxos informacionais, limitados pelas estruturas de poder e pela infraestrutura de tecnologia da informação e comunicação disponíveis em cada região. Desta forma, fica nítido o fato de que não existe uma tendência de globalização tecnológica e sim um processo natural de ampliação das diferenças entre empresas, regiões e países, na medida em que a

detenção de conhecimentos e tecnologias torna-se elemento crítico em termos da capacidade de inovação e de desenvolvimento econômico. Neste contexto, vale destacar que o Estado, ante os processos de governanças locais, possui papel essencial como fomentador, regulador e articulador das políticas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I), visto que, segundo Loiola e Ribeiro (2005), nos países desenvolvidos, a tendência das novas políticas de CT&I se fundamenta nas seguintes ações:

- políticas centradas em interações;
- enfoque de baixo para cima;
- fomento ao aprendizado;
- promoção e difusão de estruturas de governança em rede;
- foco nas competências e necessidades regionais/locais;
- potencialização do intercâmbio com outros locais com “massa crítica”;
- reestruturação tecnológica;
- monitoração e avaliação das políticas públicas;
- gestão descentralizada das políticas; e
- ênfase na difusão das “melhores práticas” ajustadas às especificidades locais.

Considerando que a tecnologia é entendida como variável capaz de definir não só modelos organizacionais e práticas de gestão, como também o perfil de desenvolvimento de determinada região, Passador (2003) alerta para a idéia de que a falta de políticas de CT&I é um deságio para o desenvolvimento social e econômico e sua presença torna-se essencial nos processos de governança local envolvendo governos, empresas e universidades.

Sob este aspecto, vale destacar a falta de prioridade a dar às questões de CT&I nos sistemas de inovação nordestino, diagnosticada em Rocha (1999), o que explica, em parte, o autonomismo e o isolacionismo das práticas nesta área nos estados do Nordeste brasileiro. Preservando as proporcionalidades relativas aos padrões de desigualdades das regiões brasileiras, as melhores capacidades instaladas estão nos Estados do Ceará, Pernambuco, Bahia e Paraíba, sendo também identificadas competências nas áreas da tecnologia da informação, telecomunicações e automação, dentre outras. Segundo o autor, as limitações de base tecnocientífica dos estados do Nordeste poderão ser superadas com esforços cooperativos, visando a captar competências fora da região, seja pela atração de cientistas e técnicos nacionais e estrangeiros qualificados, ou seja, pela realização de projetos cooperativos envolvendo empresas e grupos de pesquisa dos institutos e universidades locais.

Ao se conceber os APL's como um avanço, comparado ao funcionamento disperso e isolado de empresas e outros agentes, deve-se estar atento para o fato de que este é um fenômeno dinâmico capaz de ser alvo de involução ou até de crescimento e desenvolvimento para formas superiores de organização, com estruturas sistêmicas mais complexas e sustentáveis. Conseqüentemente, as abordagens relacionadas com a governança local trazem em si não apenas o intuito de garantir a sobrevivência do aglomerado, e, principalmente, o intuito de promover a transformação do APL em uma aglomeração industrial mais desenvolvida, denominada, em sua manifestação mais expressiva, de sistema produtivo local.

Para Amorim, Moreira e Ipiranga (2004), este processo de evolução dos APL's para níveis maiores de competitividade e sustentabilidade se fundamenta nas dimensões produtivas, institucionais e comunitárias da região, por meio do poder de participação e atuação conjunta dos agentes locais (capital social) e da coordenação e controle das ações e projetos elaborados (governança). Os processos de mudança e desenvolvimento estão baseados inevitavelmente em uma abordagem participativa voltada para o desenvolvimento da capacidade produtiva e inovativa, bem como para a formação de competências, conforme figura 22.



**Figura 22-** Vertentes do processo de desenvolvimento do APL  
 Fonte: Adaptado de Amorim, Moreira e Ipiranga (2004)

Na dimensão produtiva, o desenvolvimento da capacidade de produção local está fundamentado na melhoria da qualidade dos produtos e processos, no adensamento das aglomerações, no aprofundamento da especialização/inação e na diferenciação dos produtos. Na dimensão institucional, enquanto o fortalecimento do capital social está diretamente vinculado à criação de uma rede de cooperação entre atores e instituições locais, o fortalecimento da Governança se relaciona com a intensificação deliberada das relações entre atores e instituições na



região e com a formação de um processo contínuo de coordenação das referidas relações. Já a dimensão comunitária é fortalecida com a formação de competências e do aprendizado de seus agentes.

As autoras acentuaram que a transformação e o desenvolvimento do APL requerem a formação de uma governança local baseada na criação de entidades organizacionais que contribuam para uma ambiência favorável, com os seguintes objetivos:

- explorar as potencialidades do capital social pela valorização e criação de sinergias entre as competências locais;
- organizar as complementaridades entre recursos e projetos;
- promover as trocas de saberes e de experiências;
- formar redes de ajuda mútua;
- fomentar a auto-organização das comunidades locais;
- proporcionar a maior participação dos agentes e da população em geral nas decisões políticas;
- estimular a abertura para novas formas de especialidades; e
- desenvolver parcerias como meio para viabilizar o desenvolvimento local do território.

Nesta perspectiva, é proposto um modelo de alavancagem de APL's, em especial para o Estado do Ceará, com criação de três tipos de entidades que, conjuntamente, servem como instrumentos integrados de mobilização social baseados em uma abordagem cooperativa. A primeira entidade, denominada genericamente de “Fórum de Mudança”, é um espaço organizacional pelo qual os principais atores institucionais, públicos e privados, são convidados a participar com o propósito de convergir e difundir idéias, visando a assegurar uma relação legítima entre as propostas de inovação e aqueles que serão chamados para gerir e atuar nas práticas específicas de cada contexto.

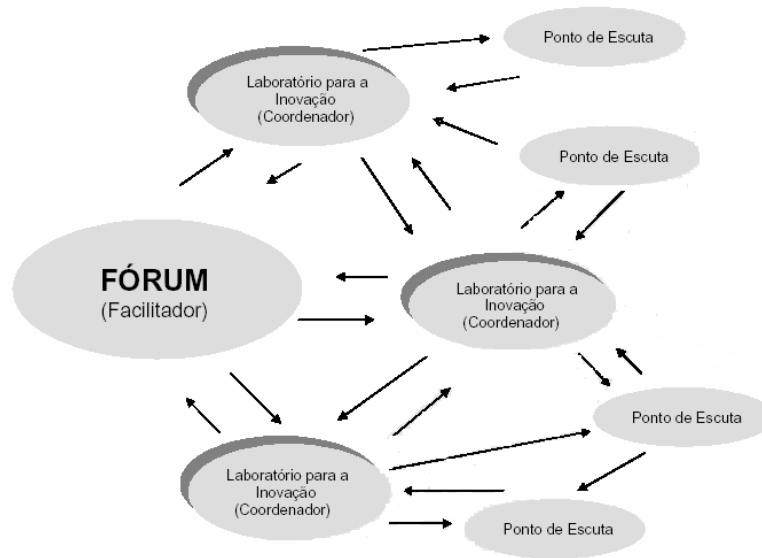
A segunda entidade, denominada genericamente de “laboratórios para a inovação”, é representada pelos grupos de trabalho operativos criados para pôr em prática as propostas de melhorias deliberadas pelo Fórum. Estes laboratórios são formados de representantes selecionados no Fórum e devem produzir soluções para assuntos específicos, tendo natureza e modalidades diferentes, dependendo de seus objetivos. Já a terceira entidade é denominada genericamente de “pontos de escuta” e tem como objetivo criar uma rede de interlocutores da comunidade local e regional, capazes de ensinar informações, bem como avaliar e operacionalizar os projetos que experimentarão as práticas e procedimentos inovadores. Estes pontos de escuta envolvem as

peessoas e as organizações que possuem a capacidade de originar informações, bem como dominem o estado da arte pertinente aos temas por eles trabalhados (QUADRO 15 e FIGURA 23).

QUADRO 15- Características das entidades que compõem o modelo de alavancagem de APL's

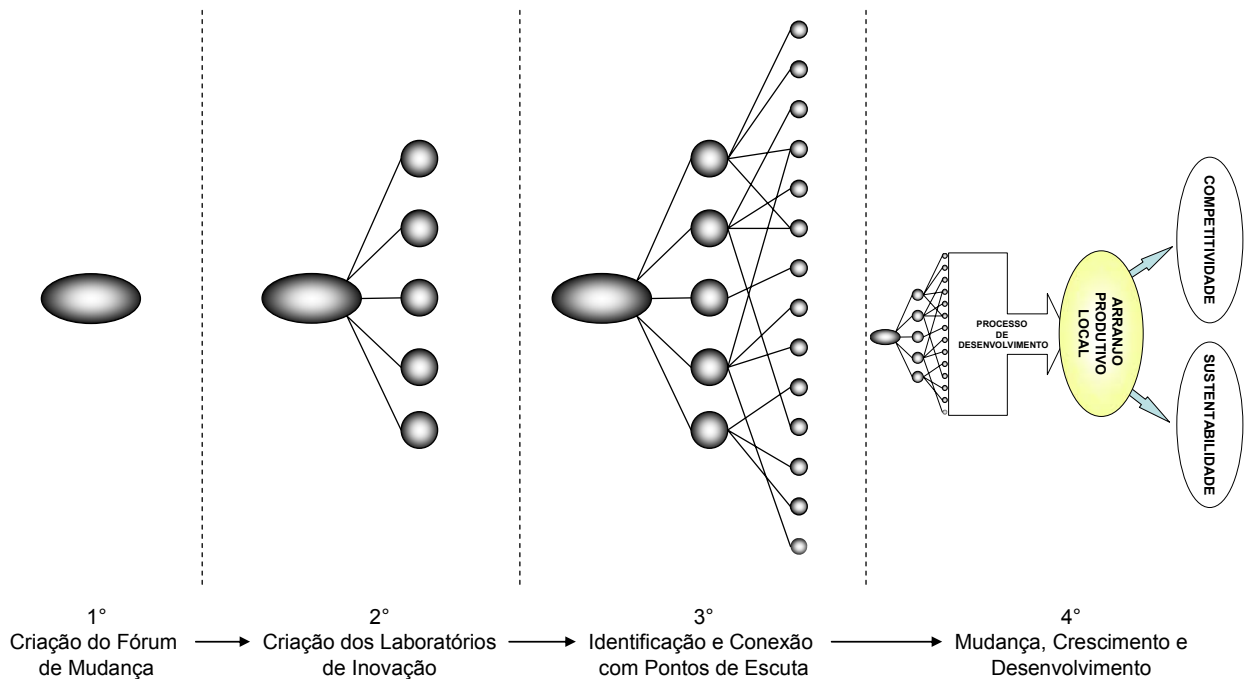
Exemplos de Composição do Fórum para Mudança	Exemplos de Laboratórios para a Inovação e seus objetivos	Exemplos de Pontos de Escuta
Lideranças do APL	Observatório nacional e internacional sobre as novas tendências da moda, etc	Universidades
Representante da Prefeitura	Criação de um pool para a prospecção de novos mercados, canais de distribuição nacionais e internacionais	CENTECs
Representante do SEBRAE	Desenvolvimento de práticas cooperativas (relações e trocas) inter-empresas e interarranjos	CVTs
Representante do BNB	Relações com o crédito bancário e desenvolvimento de formas de financiamento customizados e coletivo	SENAI
Representante do Governo Estadual	Ações focalizadas no processo de inovação, <i>design</i> e diversificação	EMBRAPA
Membro do CDL local	Projetos comuns para a formação e desenvolvimento dos Recursos Humanos	Centro Internacional de Negócios-CIN (FIEC/SEBRAE)
Representante do Banco do Brasil	Desenvolvimento de novas competências técnicas ( <i>skills</i> ). Exemplos: <i>design</i> , logística e marketing	Centros Culturais
Representante das Universidades com atuação no território	Gestão de problemas comuns do ambiente	Associações de classe e comunitárias
Representante dos CENTEC/CVTs presentes no território	Criação de uma rede de parcerias com autoridades públicas e governo estadual, municipal e federal	EMPRABA
Transportadoras, Correios	Coesão e interação entre vários sujeitos produtivos e institucionais (nacionais e internacionais) para trocas de <i>best-practices</i>	Centros de Estudos e Pesquisas Internacionais
Representante dos compradores e intermediários dos produtos do APL	Ações de marketing social e cultural relacionadas com o desenvolvimento da imagem (aspectos intangíveis) do território	Câmaras de Comércio
-----	Promoção de ações comerciais entre as PME e entre os Arranjos	Sindicatos
-----	Estímulo ao empreendedorismo e o controle de PME emergentes	Bancos
-----	Relações entre contratadas e sub-contratadas	-----

Fonte: Amorim, Moreira e Ipiranga (2004)



**Figura 23-** Modelo de mobilização social de APL através de uma abordagem cooperativa  
Fonte: Ipiranga, Amorim e Moreira Faria (2007)

A dinâmica proposta pelo modelo, e ratificada na análise de dois casos de APL'S por Ipiranga, Amorim e Moreira Faria (2007), se inicia com a criação do Fórum e, com suporte nele, são formados os grupos de trabalho (laboratórios para a inovação) com o propósito de operacionalizar os projetos, bem como identificar e se conectar com os pontos de escuta (fontes privilegiadas de informações e de experiências relacionadas com os temas de cada laboratório). Cada entidade acolhe conjuntos diferenciados de agentes produtivos, institucionais e comunitários, operando por meio de uma liderança, que busca em cada nível atingir objetivos específicos. Enquanto, no Fórum, a liderança coordena o esforço coletivo de mudança e congrega as iniciativas voltadas para este fim, nos laboratórios, o líder tem o papel de juntar os demais colaboradores do grupo com o propósito de assegurar que os objetivos sugeridos pelo Fórum sejam plenamente alcançados. Já nos pontos de escuta, a liderança se ampara na identificação dos indivíduos e instituições de referência que facilitarão os contatos e as trocas de informações (FIGURA 24).



**Figura 24-** Processo de construção do Modelo de Alavancagem de APL's através de uma Governança Local baseada em uma abordagem cooperativa.

Fonte: Própria pesquisa.

Convém frisar que, por mais que o estabelecimento de uma governança local, voltada para o desenvolvimento de um APL, esteja amparada em uma organização que congregue os principais agentes representativos do setor, deve-se estar atento para o risco das ações propostas e aprovadas por estes fóruns encontrarem dificuldade de serem concretizadas adequadamente, pela falta de um instrumento operacional mais consistente, que englobe e ampare os grupos de trabalho representativos dos laboratórios para inovação. Esta questão torna-se procedente, na medida em que Cassaroto Filho (2003) apresenta exemplos de casos concretos e sugere a incorporação, na estrutura da cúpula da governança, de agências de desenvolvimento, setoriais ou funcionais, capazes de servir de instrumentos de integração estratégica e operacional.

Mesmo ciente das dificuldades em se estabelecer conexões causais exatas entre a implementação de determinadas políticas com o sucesso dos aglomerados, além do fato de que os aglomerados empresariais podem surgir sem que haja uma estratégia deliberada de indução, vale destacar que os modelos mais indicados de promoção do desenvolvimento regional, baseados na consolidação de redes entre organizações, são aqueles fundamentados em uma abordagem participativa. Esta abordagem se caracteriza por uma governança voltada para a busca efetiva do envolvimento dos atores sociais diretamente vinculados ao setor, preservando ao mesmo tempo os componentes representativos da cultura e interesses locais.

## 2.5. Aspectos Metodológicos

O objetivo do estudo é identificar os desafios relacionados com o desenvolvimento do arranjo produtivo local de tecnologia da informação de Fortaleza, capital do Estado do Ceará-Brasil, mediante a análise dos conteúdos dos discursos declarados pelas instituições representativas do setor. A pesquisa parte do pressuposto de que desafios explicitamente identificados possuem a capacidade de assumir o papel de elementos impulsionadores da elaboração de estratégias de mudança, crescimento e desenvolvimento.

Levando em consideração os pressupostos sobre a natureza do ambiente de estudo e do nível de objetividade utilizado pela pesquisa, concebe-se que a abordagem incorporada se fundamentou, segundo Burrell (1999), no paradigma da sociologia interpretativista, integrando alguns elementos da perspectiva funcionalista, conforme admitem Lewis e Grimes (2005).

A pesquisa, realizada no período compreendido entre junho a outubro de 2007, é considerada de caráter exploratório, amparada em dados primários, por meio da utilização da análise de conteúdo como uma técnica de investigação, alinhada aos pressupostos interpretativistas, conforme anotam Silva, Gobbi e Simão (2005), havendo conjuntamente a incorporação de elementos quantitativos e qualitativos no tratamento das informações como prevê Godoy (1995).

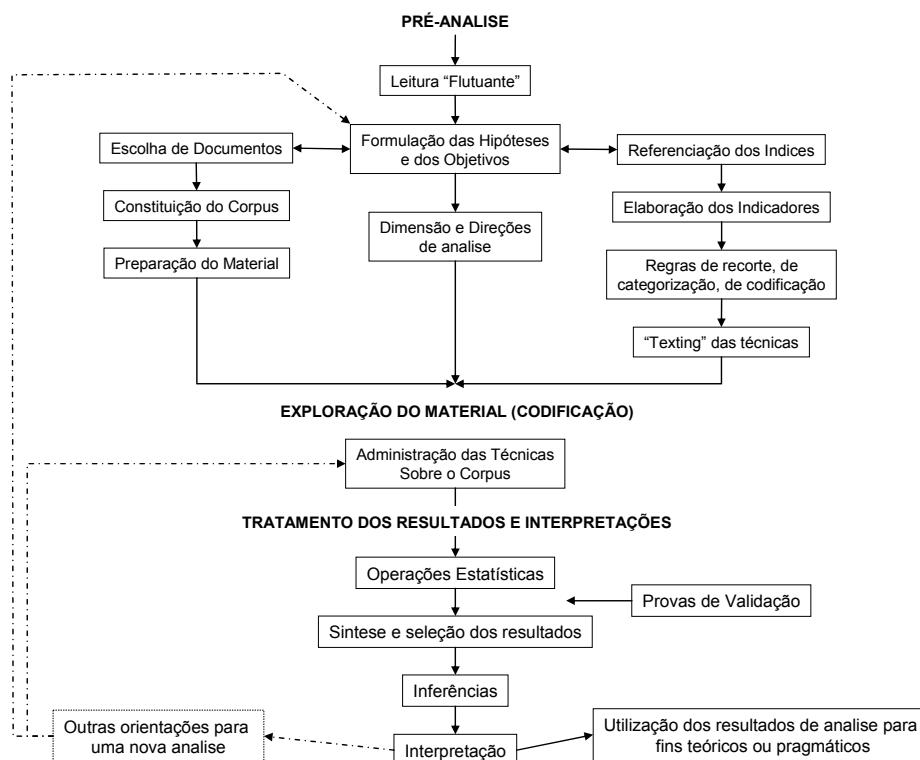
As instituições consideradas como atores sociais representativos do APL de tecnologia da informação de Fortaleza foram: Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação, Software e Internet do Ceará-ASSESPRO-CE; Sindicato das Empresas de Informática, Telecomunicações e Automação do Ceará-SEITAC; Instituto de Tecnologia do Ceará-INSOFT; Instituto Titan-Tecnologia, Informação, Telecomunicações e Automação do Nordeste-TITAN e a Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará-SECITECE. Essas instituições foram consideradas relevantes para os propósitos do estudo, pelos seguintes motivos: i) exceto a SECITEC, todas as instituições são entidades associativas de empresas de tecnologia da informação do Estado do Ceará e ii) todas historicamente fazem parte do corpo de principais atores sociais mais ativos nas discussões sobre a elaboração das políticas públicas estaduais relacionadas com o setor de tecnologia da informação.

Usando como pressuposto básico o fato de que os atores sociais expressam seus pontos de vista também escrevendo, e que textos, ao mesmo tempo em que as falas, transmitem os pensamentos, sentimentos, memórias, planos e discussões sobre os assuntos debatidos (BAUER, 2003), estabeleceu-se como fonte para o estudo o conjunto das notícias divulgadas nos sites oficiais das respectivas instituições na Internet. Convém esclarecer que, no Estado do Ceará, a ASSESPRO e o SEITAC compõem uma aliança institucional denominada de sistema ASSESPRO/SEITAC, a qual aglutina as divulgações destas duas instituições em um site único.

A análise de conteúdo foi escolhida como ferramenta para a compreensão dos significados que os referidos agentes sociais exteriorizam em seus discursos, em razão da possibilidade de este instrumento ser aplicado a tudo o que é dito em entrevistas, depoimentos, jornais, livros, textos ou, em termos gerais, a tudo o que é dito, visto ou escrito conforme argumenta Ferreira (2000).

Sob a perspectiva quantitativa, a análise buscou identificar a recorrência dos significados encontrados com o propósito de evidenciar padrões que possam sugerir a existência de focos de interesses representativos das respectivas instituições. Na perspectiva qualitativa, a análise de conteúdo foi estruturante na medida em que buscou filtrar determinados aspectos do material analisado, estabelecendo recortes, mediante critérios predefinidos, e posteriormente compondo uma estrutura por meio da identificação das dimensões específicas relativas ao assunto trabalhado (MAYRING, 2002).

A metodologia de análise foi baseada na estrutura proposta por Bardin (1979), envolvendo três fases denominadas respectivamente de: i) pré-análise; ii) exploração do material e iii) tratamento dos resultados e interpretações. (FIGURA 25)



**Figura 25-** Estrutura da Análise de Conteúdo  
 Fonte: Bardin (1979, p.102)

Em razão da natureza exploratória do estudo, foi realizada durante a pré-análise, uma leitura flutuante em todos os sites oficiais das instituições e em seguida formulado o pressuposto norteador da análise, em substituição do possível estabelecimento de hipóteses e objetivos, conforme admite Ferreira (2000). Logo após, foram escolhidos os documentos para estudo e formulado o *corpus*, utilizando a data de 12 de agosto de 2007 como corte temporal delimitador (QUADRO 16).

QUADRO 16- Pressuposto norteador da análise do conteúdo e definição do *Corpus*

<b>PRESSUPOSTO NORTEADOR</b>	Os principais desafios do APL de TI de Fortaleza estão incorporados nas notícias divulgadas através das 5 Instituições (Assespro/Seitac; Insoft; Titan e Secitece), como elementos que precisam ser trabalhados para a promoção do desenvolvimento do referido Setor.	
<b>DEFINIÇÃO DO CORPUS</b>	<b>Corpus do trabalho:</b> É o conjunto de todas as notícias divulgadas nos sites da Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação, Software e Internet com o Sindicato das Empresas de Informática, Telecomunicações e Automação do Ceará (Sistema ASSESPRO/SEITAC); Instituto de Tecnologia da Informação do Ceará (INSOFT); Instituto de Tecnologia, Informação, Telecomunicações e Automação do Nordeste (TITAN) e Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará (SECITECE), disponíveis em 12 de agosto de 2007 nos endereços eletrônicos abaixo, cobrindo um período de registro compreendido entre os anos de 2002 até 2007.	
<b>FONTES DO CONTEÚDO DO CORPUS</b>		
<b>INSTITUIÇÃO</b>	<b>ENDEREÇO ELETRÔNICO</b>	<b>PERÍODO DAS NOTÍCIAS</b>
ASSESPRO / SEITAC	< <a href="http://www.assespro-ce.org.br/index_mod.php?mod=noticias&amp;submod=desc_lins_noticias/todas%20as%20noticias">http://www.assespro-ce.org.br/index_mod.php?mod=noticias&amp;submod=desc_lins_noticias/todas%20as%20noticias</a> >	2002 até 2007
INSOFT	< <a href="http://www.insoft.softex.br/noticias2.aspx">http://www.insoft.softex.br/noticias2.aspx</a> >	2007
TITAN	< <a href="http://www.conteud.secrel.com.br/content/aplicacao/titan/_includes/html/index.asp">http://www.conteud.secrel.com.br/content/aplicacao/titan/_includes/html/index.asp</a> >	2003 até 2007
SECITECE	< <a href="http://www.sct.ce.gov.br">http://www.sct.ce.gov.br</a> >	2003 até 2007

Fonte: Própria pesquisa.

Das 592 notícias disponíveis nos sites das instituições, foram excluídas do *corpus* algumas delas por terem conteúdos identicamente repetidos ou por estarem indisponíveis para acesso. Ao final, o *corpus* se caracterizou como sendo um conjunto de 575 matérias transcritas, com média geral de sete parágrafos com 60 palavras. Vale destacar que, de fato, o tamanho das matérias foi elemento de grande variabilidade, havendo notícias de um parágrafo contendo 22 palavras, até aquelas que incorporavam aproximadamente 30 parágrafos em sua formatação (TABELAS 34, 35 e 36).

TABELA 34: Características das Notícias disponíveis nos Sites.

Características das Notícias	Assespro/Seitac	Insoft	Secitece	Titan	TOTAL
Títulos de Notícias existentes no Site	195	16	203	174	588
Conteúdos de Notícias Indisponíveis	-	-	-	4	4
<b>Total de Notícias disponíveis para análise</b>	<b>195</b>	<b>16</b>	<b>203</b>	<b>170</b>	<b>584</b>

Fonte: Própria pesquisa.

TABELA 35: Características das Notícias disponíveis no *Corpus*.

Características das Notícias	Assespro/Seitac	Insoft	Secitece	Titan	TOTAL
Quantidade de Notícias disponíveis	195	16	203	170	584
Conteúdo repetido	-	-	-	9	9
<b>Total de Notícias analisadas</b>	<b>195</b>	<b>16</b>	<b>203</b>	<b>161</b>	<b>575</b>

Fonte: Própria pesquisa.



TABELA 36: Tamanho das Notícias disponíveis no Corpus (número de palavras por notícias).

Características das Notícias	Assespro/Seitac	Insoft	Secitece	Titan
Média	337,7	335,4	524,5	427,3
Desvio Padrão	307,4	152,5	416,8	333,1
Mediana	273	306,5	438	319
Mínimo	22	133	66	34
Máximo	1692	726	3821	1849
Somatório	65.856	5.367	106.477	68.792

Fonte: Própria pesquisa.

Sob a óptica da constituição, o *corpus* foi considerado adequado para o estudo, na medida em que atende a todos os critérios estabelecidos pela literatura, conforme avaliação feita durante a pré-análise (QUADRO 17), sendo preparado para a exploração por intermédio de uma edição em fichas de três colunas com o propósito de proceder à catalogação da origem das matérias e a identificação dos trechos destacados na análise (Apêndice 7).

QUADRO 17- Avaliação da adequabilidade do *Corpus* através das regras de constituição

REGRAS (OU CRITÉRIOS) DE CONSTITUIÇÃO DO <i>CORPUS</i>	DEFINIÇÃO	AVALIAÇÃO*
<b>Exaustividade</b>	Deve-se esgotar a totalidade da comunicação, não omitindo nada.	Atende Plenamente
<b>Representatividade</b>	A amostra deve representar o universo.	Atende Parcialmente
<b>Homogeneidade</b>	Os dados devem referir-se ao mesmo tema, sendo obtidos por técnicas iguais e colhidos por indivíduos semelhantes.	Atende Plenamente
<b>Pertinência</b>	Os documentos precisam adaptar-se ao conteúdo e objetivo da pesquisa.	Atende Plenamente

Nota: (\*) A avaliação realizada pelo autor, através de uma escala que utilizou os seguintes conceitos: 1-Atende Plenamente ao Critério; 2-Atende parcialmente ao Critério e 3-Não Atende ao Critério.

Fonte: Própria pesquisa.

Ainda na fase de pré-análise, foram estabelecidas as unidades de registro, os índices, os indicadores e as regras de recorte, categorização e codificação. A unidade de registro foi estabelecida por um tema, sendo os índices (critérios de identificação e extração dos trechos significantes) fundamentados em elementos vinculados à conotação dada ao referido tema, conforme descrição contida no quadro 18.

QUADRO 18- Definição da unidade de registro e dos índices relacionados com a análise de conteúdo

<b>UNIDADE DE REGISTRO</b>	<b>Tema</b> :Desafios relacionados com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza.
<b>CONOTAÇÃO DO TEMA</b>	São considerados desafios todos os elementos que necessitam ser enfrentados, superados ou trabalhados para a promoção do desenvolvimento do setor de TI dentro do contexto do APL de Fortaleza.
<b>ÍNDICES</b>	Relatos referentes aos projetos, programas, planos institucionais, políticas, investimentos, sugestões, pautas, problemas ou desafios explícitos contidos no <i>Corpus</i> , que estejam vinculados à promoção do desenvolvimento do setor de TI no APL de Fortaleza ou no Estado do Ceará em geral.
<b>DEFINIÇÕES</b>	
<b>Projetos</b>	São todas as propostas de ação estruturadas, que estão vinculadas ao Tema e ainda não foram implementadas.
<b>Programas</b>	São todas as ações vinculadas ao Tema e que estão iniciando ou em plena fase de implementação.
<b>Planos Institucionais</b>	São todas as metas, ou objetivos institucionais, a serem alcançados pelos planejamentos de gestão das instituições que estão sendo analisadas.
<b>Políticas</b>	São todas as diretrizes, ou posturas, institucionais (públicas ou privadas), que fundamentam as ações de determinada instituição ou grupos de instituições.
<b>Investimentos</b>	Representam o tipo de gasto, público ou privado, realizado para promover ações vinculadas ao Tema analisado, preferencialmente de cunho monetário.
<b>Sugestões</b>	São todas as propostas vinculadas ao Tema, advindas de uma pessoa, conjunto de pessoas ou instituições.
<b>Pautas</b>	São todos os tópicos e/ou objetivos vinculados à realização de reuniões, encontros ou eventos entre os agentes relacionados com o setor.
<b>Problemas</b>	São todas as dificuldades relacionadas com a dinâmica de um determinado sistema e/ou com o alcance de um determinado objetivo.
<b>Desafios Explícitos</b>	São propósitos, objetivos, metas ou ações que assumem o papel de missão, individual ou coletiva, voltada para o desenvolvimento do setor.

Fonte: Própria pesquisa.

Na medida em que a definição dos indicadores se baseou nas ocorrências e nas frequências de cada índice, as regras de contagem escolhidas foram conseqüentemente a presença e a frequência de cada índice. Por fim, o critério definido para a escolha das categorias baseou-se na abordagem semântica, sendo a categorização durante o inventário realizada pelo processo de “caixa” (categorias predefinidas) e durante a classificação através do processo de “milha” (criação de categorias por agrupamento em função das similaridades semânticas), procedendo-se no máximo a dois ciclos de sistematização, conforme descrição no quadro 19.

QUADRO 19- Critérios de categorização semântica da análise de conteúdo

<b>ETAPAS DA CATEGORIZAÇÃO</b>	<b>CRITÉRIOS</b>
<b>Inventário</b>	A categorização será fundamentada na abordagem SEMÂNTICA, em função do tema escolhido, através de um INVENTÁRIO estruturado em categorias pré-definidas (processo de “caixa”), representadas pelos índices estabelecidos na fase de pré-análise.
<b>Classificação</b>	A CLASSIFICAÇÃO será realizada através da criação de categorias SEMÂNTICAS representativas dos desafios do setor de TI, através de um processo de agrupamento por Similaridade (processo de “Milha”), procedendo no máximo dois ciclos de sistematização.

Fonte: Própria pesquisa.

Na fase de exploração do material, procedeu-se à utilização das técnicas, ocorrendo a identificação dos trechos significantes no *corpus* segundo cada índice estabelecido e a extração de cada trecho para as fichas de inventário. Logo após, foi realizada classificação, mediante a criação de categorias de desafios, em dois ciclos de sistematização denominados de identificação e agrupamento. Por fim, foi confeccionada uma ficha-gabarito de codificação, com o propósito de subsidiar a tabulação dos dados (ver modelos de fichas no Apêndice 5).

Na fase de tratamento dos resultados e interpretações, foram realizadas as operações estatísticas e os procedimentos de inferência e interpretação. Inicialmente, os dados contidos no gabarito de codificação foram ordenados, tabulados e em seguida descritos, em função das ocorrências e frequências, sendo apresentados em forma de tabelas, quadros e gráficos.

Sob o aspecto da inferência, dois pólos de análise foram utilizados. Na perspectiva das variáveis de inferência, ou seja, os efeitos observados pela análise, foram apresentados os desafios do setor encontrados, baseados nas significações das MENSAGENS referentes ao tema. Já, dentro da perspectiva das variáveis inferidas (possíveis causas geradoras dos efeitos encontrados), inferiu-se acerca dos interesses subjacentes aos EMISSORES, isto é, os interesses subjacentes às cinco instituições analisadas.

Por fim, a interpretação dos resultados foi apresentada em duas dimensões conjugadas, através da construção iterativa de uma explicação, na medida em que, segundo Vergara (2005), a interpretação é realizada com base apenas nas relações entre as categorias encontradas, processo esse geralmente utilizado em pesquisas exploratórias. A primeira dimensão, ancorada em uma perspectiva mais conceitual, buscou interpretar os desafios identificados como fatores críticos de sucesso relacionados com o processo de desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza. Já a segunda dimensão, voltada para geração de proposições, apresenta direções estratégicas de governança e ações indutoras de desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza, baseadas nas evidências extraídas pelo estudo.

O emparelhamento (associação dos resultados ao referencial teórico utilizado no estudo) é utilizado, em especial, nas considerações finais, com o propósito de contextualizar as opções de aplicação das interpretações realizadas.

## 2.6. Resultados

### 2.6.1- Inferências sobre os desafios relacionados com o APL de TI de Fortaleza

Em termos gerais, o conjunto de recortes extraídos com forte vínculo de significação com a unidade de registro, isto é, com os desafios relacionados com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza teve uma elevada contribuição de extratos que se configuravam como desafios explícitos, pautas, projetos e programas. Vale destacar, também, a ocorrência de um número significativo de problemas apresentados pela ASSESPRO/SEITAC e de políticas vinculadas aos conteúdos divulgados pela SECITECE, conforme se pode observar na tabela 37 e Gráfico 5.

TABELA 37: Número de Extratos e Ocorrências dos Índices

Características das Notícias		Assespro/Seitac	Insoft	Secitece	Titan	TOTAL
Extratos (Recortes)		222	7	82	118	429
ÍNDICES	Projetos	38	-	3	18	59
	Programas	29	1	16	6	52
	Planos Institucionais	11	1	-	6	18
	Políticas	20	-	14	10	44
	Investimentos	10	-	12	4	26
	Sugestões	5	-	2	4	11
	Pautas	31	1	11	34	77
	Problemas	33	2	7	4	46
	Desafios Explícitos	45	2	17	32	96

Fonte: Própria pesquisa.

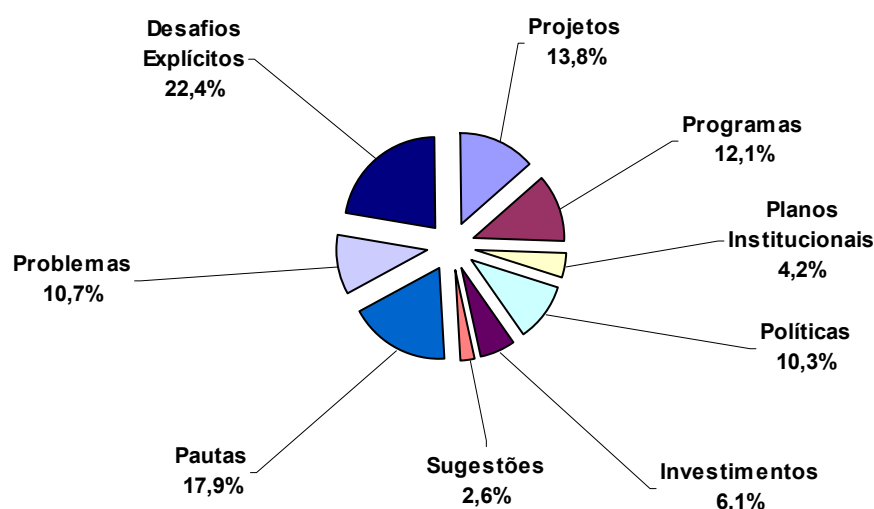


Gráfico 5- Natureza dos recortes extraídos na análise de conteúdo

Fonte: Própria pesquisa.

Percebe-se que os três índices mais recorrentes representam 54,1% dos recortes obtidos, sugerindo que os discursos das instituições expressam evidente mobilização dos agentes vinculados ao APL em torno de idéias voltadas para o desenvolvimento do setor, onde o sistema ASSESPRO/SEITAC se esforça para apontar as principais limitações e a SECITECE buscado divulgar políticas de enfrentamento.

Foram identificados 35 desafios vinculados ao tema, sendo estes agrupados por similaridade em quatro conjuntos representativos dos grandes desafios relacionados com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza e descritos de acordo com o que se pode observar nos Quadros 20 e 21. Convém ressaltar que alguns desafios, em virtude de suas características, foram enquadrados em mais de um grupo.

QUADRO 20: Desafios relacionados com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza

CÓD	DESAFIOS	CÓD	DESAFIOS
D.01	Levantamento de informações mais detalhadas sobre o Setor de TI.	D.19	Investimentos em P&D e Inovação.
D.02	Interiorização das ações do Setor de TI no Estado.	D.20	Aumento do intercâmbio entre universidades, governo e as empresas do setor.
D.03	Formação de Parcerias estratégicas com o <i>Stakeholders</i> vinculados ao setor de TI.	D.21	Informatização das empresas em geral.
D.04	Consolidação de Parque Tecnológico.	D.22	Fomentar atividades de alto valor agregado.
D.05	Redução da Carga Tributária.	D.23	Profissionais especializados para atender a demanda do setor.
D.06	Fortalecimento das empresas do Estado.	D.24	Redução dos índices de pirataria.
D.07	Enfrentamento à Exclusão Digital.	D.25	Ampliação do número de empresas do setor com certificações.
D.08	Melhoria da Infra-Estrutura de TI.	D.26	Atração de empresas de TI para o Estado.
D.09	Aumento do Poder associativo das Empresas do Setor.	D.27	Estimulo ao empreendedorismo no Setor de TI.
D.10	Capacitação dos Empresários locais.	D.28	Fixação de Mão-de-obra qualificada na região.
D.11	Maior entrosamento dos empresários com o poder público.	D.29	Redução da mortalidade das empresas novas do setor.
D.12	Formação de parcerias entre as empresas do setor.	D.30	Redução do mercado informal.
D.13	Ampliação da capacidade competitiva do APL para o mercado internacional.	D.31	Fortalecimento setorial em relação com as outras regiões do Brasil.
D.14	Maior organização do setor.	D.32	Proteção de Marcas e Patentes.
D.15	Aumento do nível de integração (cooperação) entre as empresas do setor.	D.33	Melhoria do nível de Gestão dos ICT's.
D.16	Implementação de mecanismos de fomento do mercado.	D.34	Melhoria do Padrão de Qualidade dos Produtos e Serviços.
D.17	Ampliação da capacidade competitiva do APL para o mercado Nacional.	D.35	Desburocratização.
D.18	Informatização dos serviços públicos.	-	---

Fonte: Própria pesquisa.

QUADRO 21: Agrupamento dos desafios relacionados com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza

CÓDIGO		GRANDES DESAFIOS													
GD-A		Fortalecimento da <b>Competitividade</b> do APL.													
GD-B		Ampliação do <b>Mercado</b> atingido pela atuação das empresas do APL.													
GD-C		Consolidação de um ambiente de desenvolvimento de <b>Inovação</b> no APL.													
GD-D		Formação de <b>Alianças Estratégicas</b> importantes para o desenvolvimento do APL.													
COMPETITIVIDADE GD-A					MERCADO GD-B				INOVAÇÃO GD-C			ALIANÇAS GD-D			
D.01	D.10	D.17	D.26	D.31	D.02	D.16	D.21	D.01	D.20	D.32	D.01	D.09	D.15		
D.05	D.13	D.22	D.27	D.32	D.07	D.17	D.24	D.04	D.27	D.33	D.03	D.11	D.20		
D.06	D.14	D.23	D.28	D.34	D.11	D.18	D.30	D.19	D.29		D.04	D.12			
D.07	D.16	D.25	D.29	D.35	D.13										
D.08															

Fonte: Própria pesquisa.

As instituições que apresentaram maior número de desafios ao desenvolvimento do APL foram ASSESPRO/SEITAC (32 desafios), TITAN (21 desafios) e SECITECE (19 desafios), conforme se pode verificar na tabela 38.

TABELA 38: Ocorrências dos desafios vinculados ao desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza

Desafios (Código)	Assespro	Insoft	Secitece	Titan	Total
D.01	3	-	1	2	6
D.02	5	-	12	-	17
D.03	6	-	2	-	8
D.04	50	-	6	34	90
D.05	18	-	-	2	20
D.06	5	1	1	-	7
D.07	27	-	17	12	56
D.08	2	-	8	1	11
D.09	2	1	-	1	4
D.10	6	-	1	-	7
D.11	5	-	-	1	6
D.12	1	-	-	-	1
D.13	25	2	10	12	49
D.14	4	-	-	2	6
D.15	13	-	-	8	21
D.16	1	-	-	-	1
D.17	11	-	-	8	19
D.18	7	-	3	4	14
D.19	23	1	26	23	73
D.20	12	-	9	27	48
D.21	11	-	-	-	11
D.22	1	-	1	-	2
D.23	22	2	8	7	39
D.24	3	-	-	-	3
D.25	3	-	3	-	6
D.26	2	-	2	3	7
D.27	1	-	3	3	7
D.28	1	-	-	2	3
D.29	1	1	-	-	2
D.30	1	-	-	-	1
D.31	2	-	8	3	13
D.32	-	-	1	-	1
D.33	-	-	-	1	1
D.34	-	-	-	1	1
D.35	1	-	-	-	1
<b>Total de Desafios</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>35</b>

Fonte: Própria pesquisa.

Vale destacar que o mesmo padrão referente ao número de ocorrência dos desafios em cada instituição se repete nos grandes desafios, conforme se pode observar na tabela 39. Este quadro denota possivelmente o grau de engajamento que cada instituição possui nos debates sobre a importância do desenvolvimento do setor, com exceção do INSOFT, pelo fato do número de notícias vinculadas em seu site não ser suficiente para este tipo de inferência, visto que a instituição não mantém disponíveis os registros históricos de todas as matérias divulgadas.

TABELA 39: Ocorrências dos Grandes Desafios vinculados ao desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza

<b>GRANDES DESAFIOS</b>	<b>Assespro</b>	<b>Insoft</b>	<b>Secitece</b>	<b>Titan</b>	<b>Total</b>
GD-A: Fortalecimento da Competitividade	76	6	37	29	148
GD-B: Ampliação do Mercado	62	2	32	22	118
GD-C: Desenvolvimento de Inovação	68	2	38	65	173
GD-E: Formação de Alianças Estratégicas	65	1	15	59	140
<b>Total</b>	<b>271</b>	<b>11</b>	<b>122</b>	<b>175</b>	<b>579</b>

Fonte: Própria pesquisa.

Outro ponto importante diz respeito ao fato de que o conjunto que engloba aproximadamente 80% da frequência acumulada das ocorrências é composto por 12 desafios, que se destacam como elementos vinculados ao desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza, como se pode observar no quadro 22.

QUADRO 22: Desafios mais citados em relação ao desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza

<b>DESAFIOS RELACIONADOS COM O DESENVOLVIMENTO DO APL DE TI DE FORTALEZA</b>			
<b>Fortalecimento da Competitividade do APL</b>	<b>Ampliação do Mercado atingido pela atuação das empresas do APL</b>	<b>Consolidação de um ambiente de desenvolvimento de Inovação no APL</b>	<b>Formação de Alianças Estratégicas importantes para o desenvolvimento do APL</b>
<b>D.05-</b> Redução da Carga Tributária. <b>D.07-</b> Enfrentamento à Exclusão Digital. <b>D.13-</b> Ampliação da capacidade competitiva do APL para o mercado internacional. <b>D.17-</b> Ampliação da capacidade competitiva do APL para o mercado Nacional. <b>D.23-</b> Profissionais especializados para atender a demanda do setor. <b>D.31-</b> Fortalecimento setorial em relação com as outras regiões do Brasil.	<b>D.02-</b> Interiorização das ações do Setor de TI no Estado. <b>D.07-</b> Enfrentamento à Exclusão Digital. <b>D.13-</b> Ampliação da capacidade competitiva do APL para o mercado internacional. <b>D.17-</b> Ampliação da capacidade competitiva do APL para o mercado Nacional. <b>D.18-</b> Informatização dos serviços públicos.	<b>D.04-</b> Consolidação de Parque Tecnológico. <b>D.19-</b> Investimentos em P&D e Inovação. <b>D.20-</b> Aumento do intercâmbio entre universidades, governo e as empresas do setor.	<b>D.04-</b> Consolidação de Parque Tecnológico. <b>D.15-</b> Aumento do nível de integração (cooperação) entre as empresas do setor. <b>D.20-</b> Aumento do intercâmbio entre universidades, governo e as empresas do setor.

Fonte: Própria pesquisa.

Na perspectiva das variáveis inferidas (interesses subjacentes aos emissores), as quatro instituições analisadas apresentaram distintos interesses em função do tipo de conjunto de desafios encontrados na análise. Levando em consideração as frequências apresentadas pelos principais desafios vinculados às instituições, verifica-se que a ASSESPRO/SEITAC, INSOFT e TITAN, em posições diferenciadas, convergem seus interesses na elevação da competitividade do APL e a SECITECE aparenta estar fundamentada no esforço de promover, por meio de políticas públicas, o fortalecimento do setor de TI no Ceará, tanto no que se refere à região metropolitana de Fortaleza, quanto ao restante dos municípios do Estado (QUADRO 23).

QUADRO 23: Principais interesses subjacentes às instituições analisadas

Instituição Interesses	ASSESPRO/SEITAC	INSOFT	SECITECE	TITAN
<b>Interesses vinculados aos principais desafios identificados em cada Instituição</b>	Consolidar o Parque Tecnológico no Município de Euzébio.	Ampliar o mercado atingido pelas empresas do APL, tanto no que se refere ao mercado nacional, quanto no internacional.	Consolidar o ambiente propício ao desenvolvimento da Inovação no setor de TI.	Consolidar o Parque Tecnológico no Município de Euzébio.
	Ampliar o mercado atingido pelas empresas do APL, tanto no que se refere ao mercado nacional, quanto no internacional.	Apoiar as empresas do APL de TI, tanto no que se refere à P&D, quanto à formação/qualificação de profissionais para atender a demanda do setor.	Promover o enfrentamento da exclusão digital no Estado.	Ampliar os níveis de cooperação e integração entre os diversos agentes vinculados ao APL, incluído também as universidades, governo e empresas do setor.
	Promover o enfrentamento da exclusão digital no Estado.	-----	Promover a ampliação das ações do setor de TI no Estado, em especial nos municípios do interior.	Ampliar o mercado atingido pelas empresas do APL, tanto no que se refere ao mercado nacional, quanto no internacional.
<b>Interesse Subjacente Central</b>	Elevação da Competitividade do Setor	Elevação da Competitividade do Setor	Fortalecimento Regional	Elevação da Competitividade do Setor

Fonte: Própria pesquisa.

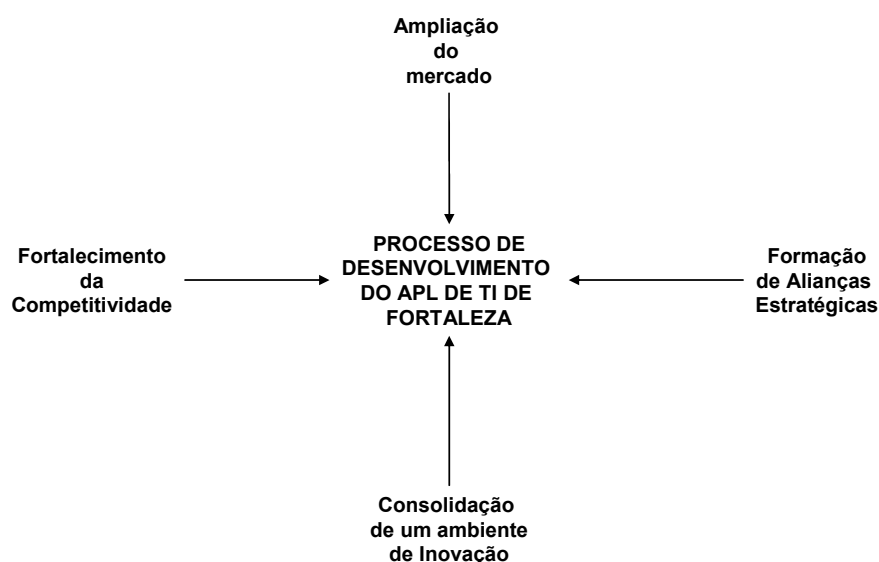
Ainda sobre as instituições analisadas, convém destacar que o foco subjacente ao discurso do INSOFT que o faz se diferenciar das demais entidades diz respeito ao interesse expresso em apoiar as empresas do APL, tanto no que se refere à P&D, quanto à formação/qualificação de profissionais para atender às demandas do setor. Já a SECITECE se destaca ao incorporar em seu discurso os propósitos de consolidar um ambiente propício ao desenvolvimento da inovação no setor de TI e promover a ampliação das ações do setor no



Estado, em especial nos demais municípios do interior. Sobre o TITAN, o seu destaque em relação às outras três instituições se apóia em um discurso que busca ratificar a importância da ampliação dos níveis de cooperação e integração entre os diversos agentes vinculados ao APL, incluindo também as universidades, Governo e empresas do setor.

## 2.6.2- Interpretação dos Resultados

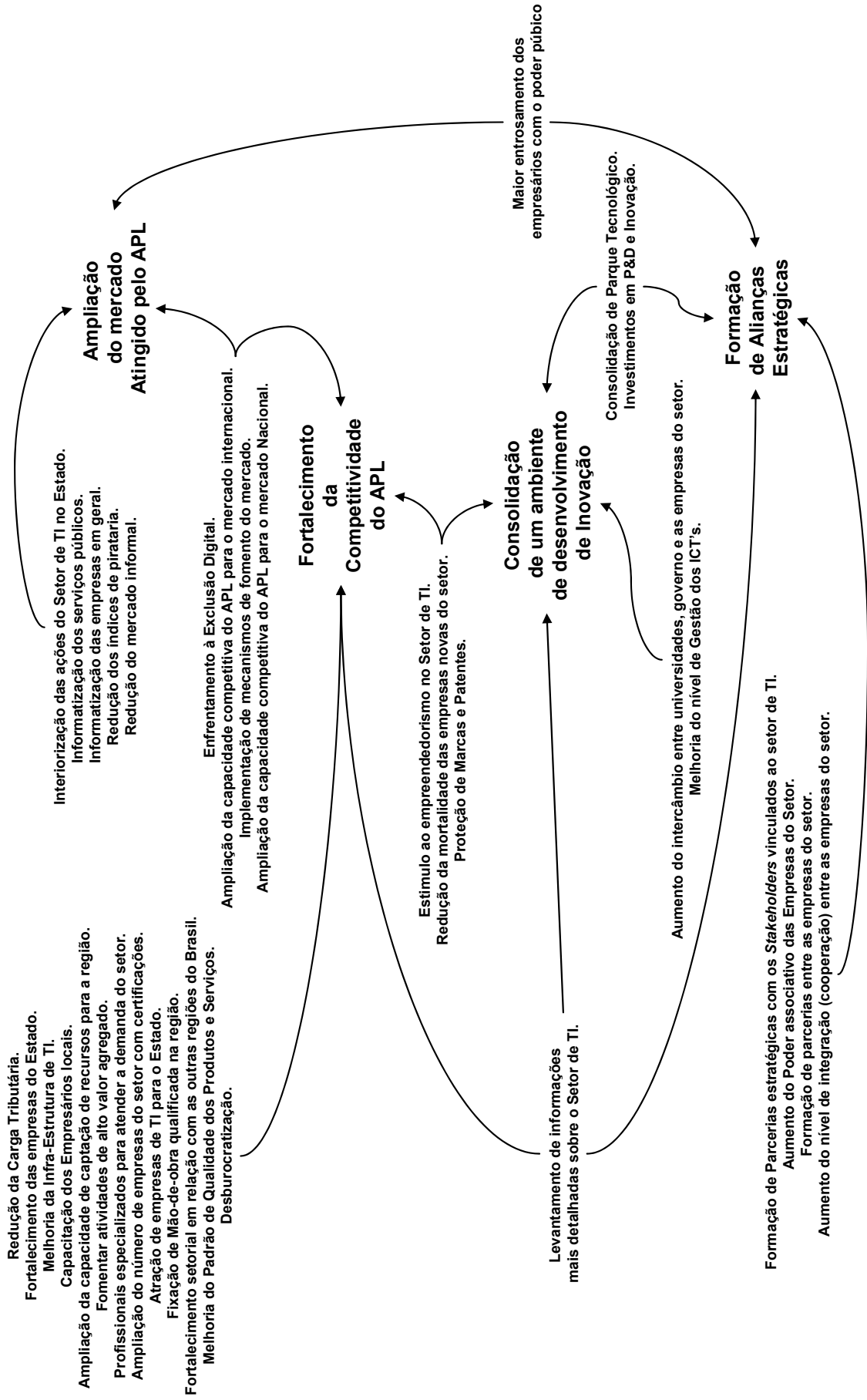
Com amparo apenas nas categorias encontradas pelo conjunto de matérias divulgadas nos sites das instituições analisadas (construção iterativa de uma explicação), foram identificados quatro vetores que assumem o papel de fatores críticos de sucesso fundamentais na dinâmica de desenvolvimento do arranjo produtivo local de TI de Fortaleza. Estes vetores são representados pelos quatro grandes desafios que se originam nos discursos declarados pelas principais instituições do setor, refletindo seu entendimento no que diz respeito às principais demandas do APL. Os quatro fatores críticos de sucesso são: i) fortalecimento da competitividade do apl; ii) ampliação do mercado atingido pela atuação das empresas do APL; iii) consolidação de um ambiente de desenvolvimento de inovação no APL; e iv) Formação de Alianças Estratégicas importantes para o desenvolvimento do APL (Figura 26).



**Figura 26-** Fatores críticos de sucesso na dinâmica de desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza

Fonte: Própria pesquisa.

Cada um dos quatro vetores, considerados como fatores críticos de sucesso na dinâmica de desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza, se origina da composição de um ou mais grupos de desafios identificados nos discursos expressos pelas instituições consideradas como representativas do setor. Cada conjunto de desafios incorpora características diferenciadas, de tal forma que o vincula a um ou mais fator crítico. Desta forma, a convergência dos referidos desafios em conjuntos vinculados aos quatro fatores críticos se baseia em um agrupamento realizado em virtude das similaridades entre suas naturezas, estando alguns desafios vinculados a mais de um fator crítico, conforme se observa na figura 27.

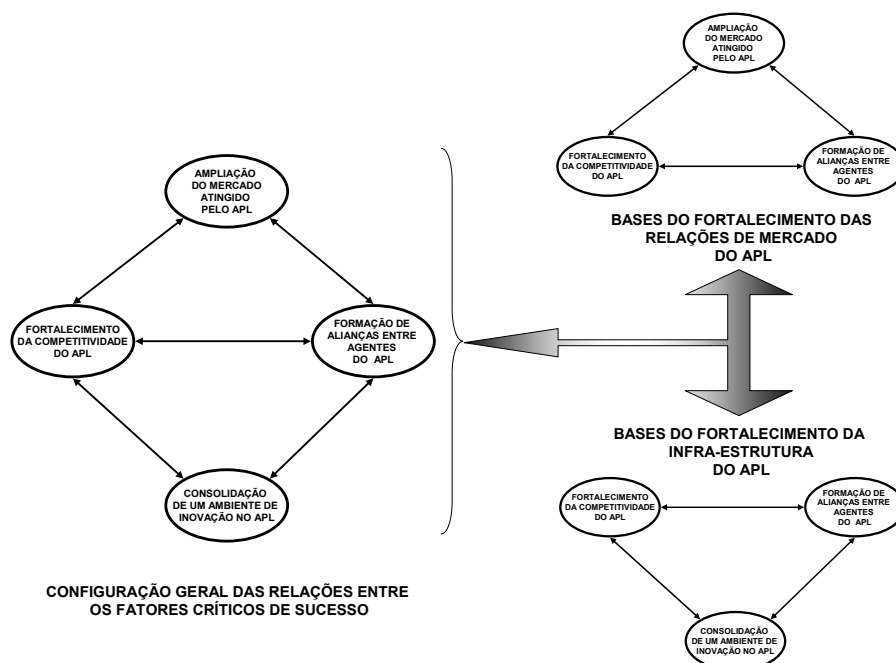


**Figura 27-** Vínculos entre desafios e fatores críticos relacionados com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza

Fonte: Própria pesquisa.

Utilizando como critério os vínculos entre os 35 desafios, percebe-se uma configuração que conecta os quatro fatores críticos em uma estrutura que se decompõe em dois grandes blocos de relações. O primeiro deles se caracteriza pela conexão entre: i) a consolidação de um ambiente inovativo; ii) o fortalecimento da competitividade; e iii) a formação de alianças estratégicas. A conjugação destes três elementos engloba as estruturas de sustentação das relações geradoras de vantagens provenientes das características da aglomeração regional, sendo este bloco considerado representativo das **bases para o fortalecimento da infraestrutura do APL**. O segundo bloco é caracterizado pela conexão entre: i) o fortalecimento da competitividade; ii) formação de alianças estratégicas e iii) a ampliação do mercado atingido pelo arranjo. Esta conjugação envolve os desafios relacionados com os processos finais de venda de produtos e de prestação de serviços vinculados ao setor, sendo este bloco representativo das **bases para o fortalecimento das relações de mercado do APL**.

Esta conformação, oriunda das interconexões dos desafios identificados nos discursos declarados pelas instituições representativas do setor, surge como possibilidade de servir como alicerce para o alinhamento dos processos de planejamento e implementação de ações estratégicas dos agentes políticos, econômicos e sociais envolvidos com as dinâmicas de crescimento e desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza (FIGURA 28).



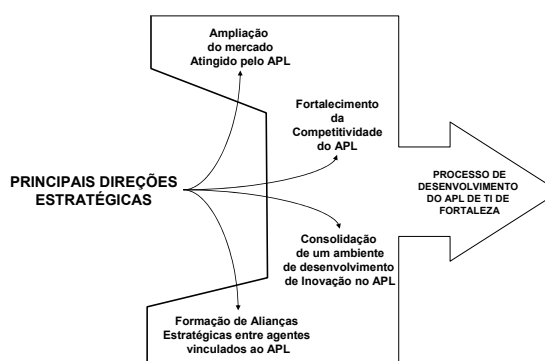
**Figura 28-** Alicerce para o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza fundamentado nas relações entre os Fatores Críticos de Sucesso

Fonte: Própria pesquisa.

Na dimensão interpretativa voltada para a apresentação de proposições, exploraram-se os desdobramentos relacionados com as evidências encontradas, sob a óptica da governança local, visto que o processo de desenvolvimento incorpora ações deliberadas para superação de desafios específicos.

Entendendo governança como processo de coordenação de atores econômicos, políticos e sociais, nas esferas pública e privada, e nos níveis local e global, para o alcance de propósitos comuns, faz-se necessário, para a melhoria do processo de desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza, a convergência de esforços entre os diversos *stakeholders* sobre uma plataforma que propicie o adequado alinhamento de suas estratégias.

Fundamentada nas evidências encontradas, a dinâmica de governança local do APL de TI de Fortaleza tende a obter resultados sustentáveis, pelo alinhamento da coordenação em quatro direções estratégicas, representativas, cada uma, dos fatores considerados críticos para o desenvolvimento do setor (FIGURA 29).



**Figura 29-** Direções Estratégicas de Governança Local para o Desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza

Fonte: Própria pesquisa.

Utilizando os conjuntos de desafios vinculados aos quatro fatores críticos apresentados na figura 10, obtém-se 14 opções de enfrentamento para cada grupo, que assumem o papel de ações indutoras de desenvolvimento, conforme descrito no quadro 24. Vale ressaltar que cada ação indutora incorpora objetivos gerais na expectativa de promover impactos em cada vetor de desenvolvimento, envolvendo agentes diferenciados e prováveis lideranças nos processos de elaboração, implementação, controle e avaliação.

QUADRO 24: Desafios e ações indutoras de desenvolvimento do APL de TI (continua)

GRUPO DE DESAFIOS	FATOR CRÍTICO DE SUCESSO	ALTERNATIVAS DE ENFRENTAMENTO (Ações Indutoras de Desenvolvimento)		OBJETIVOS GERAIS	PRINCIPAIS STAKEHOLDERS ENVOLVIDOS	PROVAVEL LIDERANÇA INDUTORA
1. Enfrentamento à Exclusão Digital. 2. Ampliação da capacidade competitiva do APL para o mercado internacional. 3. Implementação de mecanismos de fomento do mercado. 4. Ampliação da capacidade competitiva do APL para o mercado Nacional.	Fortalecimento da Competitividade e.  Ampliação do Mercado Atingido pelo APL	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projetos de Inclusão Digital.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzir a quantidade de pessoas que não possuem conhecimento básico e avançado de informática no Estado do Ceará</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SECITECE / SEDUC</li> <li>▪ Prefeituras Municipais do Ceará</li> <li>▪ Instituições de Ensino Superior</li> <li>▪ Empresas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SECITECE</li> <li>▪ SEDUC</li> </ul>
		2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de incentivo a capacidade competitiva das empresas locais no mercado Nacional e Internacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhorar a capacidade das empresas locais de oferecer seus produtos e serviços no mercado nacional e internacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Governo do Estado do Ceará</li> <li>▪ Prefeituras Municipais do Ceará</li> <li>▪ Assespro / Seitac / Titan</li> <li>▪ Empresas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Assespro/Seitac</li> <li>▪ Titan</li> </ul>
1. Interiorização das ações do Setor de TI no Estado. 2. Informatização dos serviços públicos. 3. Informatização das empresas em geral. 4. Redução dos índices de pirataria. 5. Redução do mercado informal.	Ampliação do Mercado Atingido pelo APL	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de estímulo ao uso da TI nas esferas públicas e privadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Induzir a informatização das organizações públicas e privadas, tanto na capital quanto no interior do Estado do Ceará</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Governo do Estado do Ceará</li> <li>▪ Prefeituras Municipais do Ceará</li> <li>▪ Titan</li> <li>▪ FIEC / FECOMERCIO</li> <li>▪ SEBRAE (PROINPE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Governo do Estado do Ceará</li> <li>▪ Titan</li> <li>▪ SEBRAE</li> </ul>
1. Maior entrosamento dos empresários com o poder público	Formação de Alianças Estratégicas  Ampliação do Mercado Atingido pelo APL	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituição de canais formais e efetivos de participação dos empresários nos processos de <i>elaboração, implementação, controle e avaliação</i> de Políticas Públicas do setor de TI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover maior alinhamento entre as políticas públicas vinculadas ao setor de TI com as reais demandas empresariais e sociais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Governo do Estado do Ceará</li> <li>▪ Prefeituras Municipais do Ceará</li> <li>▪ Assespro / Seitac / Insoft / Titan</li> <li>▪ Empresas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Assespro/Seitac</li> <li>▪ Insoft</li> <li>▪ Titan</li> </ul>
1. Formação de Parcerias estratégicas com os <i>Stakeholders</i> vinculados ao setor de TI. 2. Aumento do Poder associativo das Empresas do Setor. 3. Formação de parcerias entre as empresas do setor. 4. Aumento do nível de integração (cooperação) entre as empresas do setor.	Formação de Alianças Estratégicas	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projeto de alinhamento estratégico de Governança entre Assespro/Seitac, Insoft e Titan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolidar parcerias estratégicas entre os <i>Stakeholders</i> vinculados ao APL, capazes de promover efetivo desenvolvimento do Setor de TI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Assespro / Seitac / Insoft / Titan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Assespro/Seitac</li> <li>▪ Insoft</li> <li>▪ Titan</li> </ul>
1. Consolidação de Parque Tecnológico. 2. Investimentos em P&D e Inovação.	Consolidação de um ambiente de desenvolvimento de Inovação  Formação de Alianças Estratégicas	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Consolidação do(s) Parque(s) e Núcleo(s) Tecnológico(s) no Estado. (Eusébio e outros Municípios do Interior)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecer núcleos estaduais de excelência em P&amp;D e inovação no setor de TI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Governo do Estado do Ceará</li> <li>▪ Prefeituras Municipais do Ceará</li> <li>▪ Assespro / Seitac / Insoft / Titan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Titan</li> </ul>
1. Aumento do intercâmbio entre universidades, governo e as empresas do setor. 2. Melhoria do nível de Gestão dos ICT's.	Consolidação de um ambiente de desenvolvimento de Inovação	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação da Rede Estadual de Pesquisadores e Núcleos/Centros/Grupos de Pesquisa vinculados ao Setor de TI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrar Universidades, Governo e empresas do estado em uma rede de intercâmbio e produção de P&amp;D e Inovação na área de TI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SECITECE</li> <li>▪ Instituições de Ensino Superior</li> <li>▪ CEFET's</li> <li>▪ Insoft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SECITECE</li> </ul>

Fonte: Própria pesquisa.

QUADRO 24: Desafios e ações indutoras de desenvolvimento do APL de TI (continuação)

GRUPO DE DESAFIOS	FATOR CRÍTICO DE SUCESSO	ALTERNATIVAS DE ENFRENTAMENTO (Ações Indutoras de Desenvolvimento)		OBJETIVOS GERAIS	PRINCIPAIS STAKEHOLDERS ENVOLVIDOS	PROVAVEL LIDERANÇA INDUTORA
1. Levantamento de informações mais detalhadas sobre o Setor de TI.	Consolidação de um ambiente de desenvolvimento de Inovação  Fortalecimento da Competitividade do APL  Formação de Alianças Estratégicas	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Criação do <b>Banco de Dados do Setor</b> (Observatório do APL)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover o cadastro e monitoramento (através de simetria de informação) das características e atividades desenvolvidas pelos <i>Stakeholders</i> vinculados ao APL de TI de Fortaleza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SECITECE</li> <li>Assespro / Seitac / Insoft / Titan</li> <li>IBGE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Insoft</li> </ul>
1. Estimulo ao empreendedorismo no Setor de TI. 2. Redução da mortalidade das empresas novas do setor. 3. Proteção de Marcas e Patentes.	Consolidação de um ambiente de desenvolvimento de Inovação  Fortalecimento da Competitividade do APL	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de estímulo ao empreendedorismo e a Proteção de Marcas e Patentes. (SEBRAE/SECITECE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimular a iniciativa empreendedora e inovadora no setor de TI, nas áreas da gestão e da propriedade intelectual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SEBRAE</li> <li>SECITECE</li> <li>INPI (Inst. Nac. de Propriedade Industrial)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liderança Difusa</li> </ul>
1. Redução da Carga Tributária. 2. Fortalecimento das empresas do Estado. 3. Melhoria da Infra-Estrutura de TI. 4. Capacitação dos Empresários locais. 5. Ampliação da capacidade de captação de recursos para a região. 6. Fomentar atividades de alto valor agregado. 7. Profissionais especializados para atender a demanda do setor. 8. Ampliação do número de empresas do setor com certificações. 9. Atração de empresas de TI para o Estado. 10. Fixação de Mão-de-obra qualificada na região. 11. Fortalecimento setorial em relação com as outras regiões do Brasil. 12. Melhoria do Padrão de Qualidade dos Produtos e Serviços. 13. Desburocratização.	Fortalecimento da Competitividade do APL	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos de redução de Carga Tributária e Captação de Recursos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporcionar “folga financeira” para as empresas do APL para que as mesmas realizem investimentos geradores de resultados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Governo Federal</li> <li>Governo do Estado do Ceará</li> <li>Prefeituras Municipais do Ceará</li> <li>Bancos</li> <li>Finep / Funcap</li> <li>Assespro/ Seitac/Titan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assespro/Seitac</li> <li>Titan</li> </ul>
11		<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de apoio a Certificações e Qualidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentar o número de empresas do APL com certificações na área de TI e da Qualidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ministério da Ciência e Tecnologia</li> <li>SECITECE</li> <li>Insoft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Insoft</li> </ul>	
12		<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de atração de Competências.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atrair empresas e profissionais qualificados do setor de TI para atuarem no APL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Governo do Estado do Ceará</li> <li>Prefeituras Municipais do Ceará</li> <li>Assespro / Seitac / Insoft / Titan</li> <li>Empresas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Governo do Estado do Ceará (Atração de Empresas)</li> <li>Insoft (Atração de Pessoas)</li> <li>Titan (Atração de Pessoas)</li> </ul>	
13		<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de formação/qualificação profissional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formar e/ou qualificar profissionais especializados para atuarem no APL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instituições de Ensino Superior</li> <li>CEFT's</li> <li>STDS / SINE</li> <li>SESI / SENAC</li> <li>Empresas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liderança Difusa</li> </ul>	
		14	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Desburocratização do Setor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduzir os efeitos da burocratização na tramitação dos processos relacionados com a dinâmica do Setor de TI no Estado do Ceará.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Governo Federal</li> <li>Governo do Estado do Ceará</li> <li>Prefeituras Municipais do Ceará</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Governo do Estado do Ceará</li> <li>Prefeituras Municipais do Ceará</li> </ul>

Fonte: Própria pesquisa.

Quando se realiza a associação das evidências obtidas pela análise das demandas do APL de Fortaleza com os resultados dos estudos de Werthein (2000), Ferreira (2003) e Kubota (2006b), com os desafios relacionados com o setor de tecnologia da informação, verifica-se semelhança entre os desafios representativos do contexto cearense com aqueles existentes em uma realidade mais abrangente. Inclusive vale destacar que os desafios e proposições apresentados nos anos de 2006 e 2007 pelo setor de TI do Ceará são plenamente englobados na configuração composta pelos quatro fatores críticos identificados na análise.

Nas demandas identificadas, entretanto, nove outros desafios foram apontados pelos autores há pouco mencionados, como elementos que necessitam de enfrentamento pelos agentes envolvidos ou são impactados pelas dinâmicas do setor. Conforme se pode observar no quadro 25, os referidos desafios possuem intensa relação com o processo de fortalecimento da competitividade do APL e conduzem ao surgimento de ações complementares indutoras de desenvolvimento.

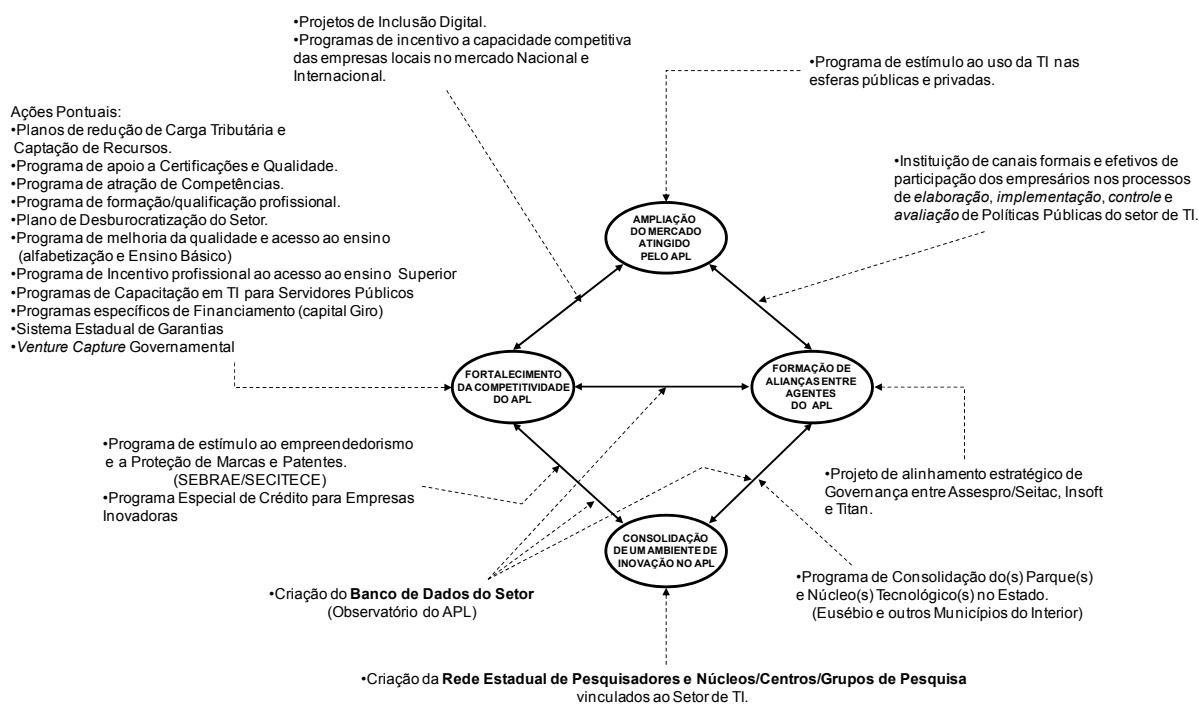


QUADRO 25: Desafios e ações complementares indutores de desenvolvimento do APL de TI

GRUPO DE DESAFIOS	FATOR CRÍTICO DE SUCESSO	ALTERNATIVAS DE ENFRENTAMENTO (Ações Indutoras de Desenvolvimento)		OBJETIVOS GERAIS	PRINCIPAIS STAKEHOLDERS ENVOLVIDOS	PROVAVEL LIDERANÇA INDUTORA
14. Alta Taxa de analfabetismo adulto. 15. Baixo acesso à educação formal avançada.	Fortalecimento da Competitividade do APL	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de melhoria da qualidade e acesso ao ensino e de incentivos à qualificação no nível de alfabetização e de formação básica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentar os níveis de escolaridade da população e dos funcionários atuantes nas empresas de TI, sobre o aspecto da alfabetização e de formação de nível básico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empresas</li> <li>SEDUC</li> <li>Secretarias Municipais de Educação</li> <li>SINE</li> <li>SENAI</li> <li>SENAC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SEDUC</li> <li>SINE</li> </ul>
		16	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de incentivo profissional de acesso ao nível superior</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ampliar as taxas de funcionários atuantes nas empresas de TI que estejam cursando ou tenham concluído o ensino superior</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empresas</li> <li>IES</li> <li>FIEC</li> <li>FECOMERCIO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FIEC</li> <li>FECOMERCIO</li> <li>Assespro/Seitac</li> </ul>
16. Necessidade de capacitação dos Recursos Humanos atuantes na esfera da burocracia do Estado.	Fortalecimento da Competitividade do APL	17	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementação de Programas de capacitação dos servidores públicos estaduais e municipais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentar o nível de escolaridade dos servidores públicos estaduais e municipais do Estado do Ceará</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Governo do Estado do Ceará</li> <li>Prefeituras municipais do Ceará</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Governo do Estado do Ceará.</li> </ul>
17. Custos dos serviços providos (preços elevados) 18. Custo do dinheiro (taxas e juros muito elevadas) 19. Períodos com taxa de câmbio bastante adversa para os processos de importação 20. Dificuldade da obtenção (no mercado interno) de recursos para financiamento 21. Resistência dos Bancos quanto a emprestar dinheiro às empresas. 22. Pouco desenvolvimento do Mercado de <i>Venture Capital</i> .	Fortalecimento da Competitividade do APL	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programas específicos de financiamento destinados a investimentos e Capital de Giro em empresas de TI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentar o nº de empresas que utilizam linhas de financiamento para realizarem investimentos e administrarem seus Capitais de Giro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Banco do Brasil</li> <li>BNB.</li> <li>Caixa.</li> <li>BNDS</li> <li>Bancos Privados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liderança Difusa.</li> </ul>
	Fortalecimento da Competitividade do APL	19	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programas de crédito voltados para empresas inovadoras sem garantias reais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentar o nº de empresas que utilizam financiamentos de terceiros para realizarem investimentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Banco do Brasil</li> <li>BNB.</li> <li>Caixa.</li> <li>BNDS</li> <li>Bancos Privados</li> <li>SEBRAE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liderança Difusa.</li> </ul>
	Consolidação de um ambiente de desenvolvimento de Inovação		20		<ul style="list-style-type: none"> <li>Criação de um Sistema Estadual de Garantia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Governo Estadual</li> <li>Governo Municipal</li> <li>Empresas</li> <li>Bancos</li> </ul>
	Fortalecimento da Competitividade do APL	21	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Venture Capital</i> Governamental.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Governo Federal</li> <li>Governo Estadual</li> <li>Ass.Brasileira de Capital de Risco (ABCR)</li> <li>Comissão de Valores Mobiliários (CVM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liderança Difusa</li> </ul>

Fonte: Própria pesquisa.

Os vínculos entre o conjunto de ações indutoras de desenvolvimento e os fatores críticos de sucesso encontram-se discriminados na figura 30.



**Figura 30-** Ações indutoras de desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza

Fonte: Própria pesquisa.

Sob o ponto de vista da abordagem interpretativa, concebe-se a idéia de que a evolução do APL de TI de Fortaleza para níveis mais desenvolvidos de organização, com estruturas sistêmicas de maior integração e sustentabilidade, passa pelo enfrentamento dos desafios identificados, por meio de uma governança local que coordene a adequação e implementação das ações de enfrentamento propostas.

## 2.7- Considerações Finais

O objetivo do capítulo foi identificar os desafios relacionados com o processo de desenvolvimento do arranjo produtivo de tecnologia da informação de Fortaleza, procedendo à análise de conteúdo dos discursos declarados pelas principais instituições representativas do setor.

Foram identificados 35 desafios relacionados com o desenvolvimento do APL de Fortaleza. Estes se agrupam em quatro fatores críticos que refletem as principais demandas,

no que diz respeito às bases para o fortalecimento da infra-estrutura e das relações de mercado do aglomerado.

Sob este contexto, emergem várias opções de enfrentamento para os respectivos desafios que assumem o papel de ações indutoras de desenvolvimento, na medida em que visam a promover a superação dos obstáculos considerados críticos para o APL.

A busca de ações coordenadas que viabilizem o aproveitamento das alternativas para a promoção do desenvolvimento do setor passa pela articulação conjunta entre os diversos agentes locais vinculados com as dinâmicas do APL de TI de Fortaleza. Para que esta rede de governança local tenha legitimidade e consiga mobilizar as forças necessárias a fim de alavancar adequadamente o setor, torna-se imprescindível o envolvimento de um conjunto amplo de entidades de natureza estratégica capazes de assumirem o papel de principais condutores do processo (entidades governamentais, entidades empresariais, instituições de formação profissional, entidades de financiamento, institutos de pesquisa, etc.).

O estabelecimento de uma mobilização social para promoção de mudança e desenvolvimento do APL, representado por uma Câmara Estratégica de Desenvolvimento da Tecnologia da Informação no Estado do Ceará, emerge como elemento factível capaz de ancorar as principais ações que proporcionem resultados efetivos em médio e longo prazos.

A alavancagem do desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza demanda uma convergência inicial de esforços por parte dos poderes públicos, associações de empresas e grupos de empresários, buscando produzir sinergias positivas capazes de envolver outras instituições, de tal forma que seja consolidada uma rede consistente de sustentação da governança local em condições de promover a transformação do APL para níveis mais sólidos de competitividade e sustentabilidade regional.

## **CAPÍTULO 3**

**MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE DINÂMICAS  
RELACIONADAS COM O DESENVOLVIMENTO DO APL DE  
TI DE FORTALEZA**

### **3.1- Introdução**

O desenvolvimento de aglomerações produtivas possui estreita relação com as transformações econômicas, sociais, culturais e políticas que ocorrem nos territórios envolvidos pelas dinâmicas oriundas das inter-relações dos principais agentes locais. Dependendo das características dos referidos aglomerados, verifica-se que a governança local surge como mecanismo integrador, voltado para implementação de ações coordenadas que garantam o adequado enfrentamento dos desafios locais, fornecendo efetivo e sustentável desenvolvimento regional.

Vale ressaltar, entretanto, que a preocupação dos principais tomadores de decisão deve estar além da mera elaboração, implementação e avaliação de projetos e programas ou do estabelecimento e acompanhamento da evolução de indicadores registrados isoladamente. Faz-se necessária a identificação das dinâmicas sistêmicas que caracterizam o desenvolvimento, requerendo esforços no sentido de representação de indicadores sistêmicos capazes de captar tais dinâmicas (SILVEIRA, 2002). Desta forma, as abordagens sistêmicas de representação e análise se destacam como instrumentos eficazes para a percepção e entendimento das estruturas subjacentes aos processos de transformação dos arranjos produtivos para maiores níveis de desempenho e complexidade.

Este capítulo tem como objetivo geral conhecer as variáveis envolvidas nas dinâmicas de desenvolvimento do arranjo produtivo local de tecnologia da informação de Fortaleza. Utilizando a Dinâmica de Sistemas como abordagem metodológica, o estudo especificamente visa a: i) realizar a modelagem qualitativa, representativa do sistema relacionado com o desenvolvimento do arranjo produtivo local de tecnologia da informação de Fortaleza; ii) realizar modelagem computacional e simulações, de tal monta, que possibilitem a visualização das dinâmicas relacionadas com o referido desenvolvimento e iii) identificar pontos de alavancagem dos referidos processos de desenvolvimento.

Tendo como ponto central o enfrentamento dos desafios relacionados com o APL, foram realizados procedimentos de modelagem com diagramas de enlace causal e de estoque e fluxo, bem como procedimentos de simulação de algumas dinâmicas do setor, por meio de *software* específico (STELLA), envolvendo a identificação de variáveis vinculadas com as ações indutoras de desenvolvimento.

Além dos dados e evidências obtidas nos capítulos anteriores, via pesquisa bibliográfica, *survey* e análise de conteúdo, foram realizadas pesquisas documentais e consultas a especialistas, com o propósito de identificar as características e padrões de comportamento das variáveis envolvidas nas dinâmicas de desenvolvimento do APL. Posteriormente, foram originadas representações sistêmicas das inter-relações das variáveis e simulações computacionais para analisar os comportamentos das respectivas dinâmicas.

Vale destacar que a relevância do trabalho reside no fato de que os resultados são capazes de contribuir para estudos que visem a subsidiar a elaboração, implementação e avaliação de políticas, projetos e/ou programas, voltados para a promoção do desenvolvimento do setor de tecnologia da informação no Estado do Ceará.

Nas três seções seguintes a esta parte introdutória, são apresentados os fundamentos teóricos vinculados: i) ao conceito de desenvolvimento local; ii) à relação entre aglomerados produtivos e desenvolvimento local; e iii) ao uso da Dinâmica de Sistemas como abordagem para exploração das realidades organizacionais. Logo após, é apresentado o detalhamento metodológico do estudo e posteriormente são disponibilizados. Na última seção, explanam-se as considerações finais do capítulo.

### **3.2- Elementos relacionados com o processo de desenvolvimento local**

A noção de desenvolvimento, entendido como vetor impulsionador de transformações, incorpora elementos que impedem uma conceituação universal e rígida, visto que representa uma construção histórica amparada por concepções de mundo e interesses diversos. Mesmo assim, pode-se entender o desenvolvimento, conforme admite Maia Filho (1985), como uma função e processo sistêmicos de mudança social, com reflexões nas esferas econômica, política, social e cultural, envolvendo aspectos relacionados com estrutura, ideologia, eficácia e padrões técnicos.

Fischer (2002), ao associar os sentidos utópicos incorporados ao desenvolvimento, aponta para o fato de que o referido conceito já teve, desde sua origem, vários significados

que influenciaram na elaboração e implementação de estratégias diferenciadas para produzir mudanças. Segundo o autor, até século XVIII, por transferência metafórica da Biologia da época, o termo foi associado à transformação dos seres vivos de suas condições originais até as suas formas acabadas, sendo empregado no final do referido século para designar uma trajetória de mudança social. A partir do século XIX, em função dos impactos das expedições de Charles Darwin, o desenvolvimento passam a ser entendido como um movimento em direção a uma forma sempre mais perfeita, passando a ser considerado sinônimo de evolução. Já no início do século XX, as transformações oriundas da Revolução Industrial influenciaram a incorporação do ideário modernista nas dinâmicas da sociedade ocidental, ensejando uma concepção de desenvolvimento industrial fundamentada na intervenção em áreas periféricas, com o propósito de criar espaços para indústrias. Inclusive, até meados da década de 1940, o desenvolvimento foi entendido por muitos como um processo seqüencial e interdependente, pelo qual as sociedades tradicionais seriam transformadas em sociedades modernas ocidentalizadas.

Da metade do século XX, em diante, ainda segundo o autor, a reconfiguração do mundo pós-guerra influenciou na concepção do desenvolvimento como uma modernização acelerada dos países terceiro-mundistas, tendo como pano de fundo o transplante de processos inovativos de gestão, importados de modelos oriundos dos países desenvolvidos. Vale ressaltar que este processo se desenrolou sob um clima de guerra-fria entre dois blocos ideológicos de sistemas políticos e econômicos entendidos como antagônicos, até final da década de 1980, e incorporou uma natureza prescritiva, caracterizada por forte atuação dos governos centrais como agentes estratégicos. Paralelamente, a idéia de desenvolvimento endógeno surgiu em meados dos anos de 1970, como alternativa à doutrina desenvolvimentista tradicional “de cima para baixo”, consolidando-se ao final do século XX e início do século XXI mediante o conceito mobilizador de Desenvolvimento Local, Integrado e Sustentável, o qual incorpora o pressuposto de que o território é o ente principal de convergência da mudança, na medida em que integra os principais agentes locais sob a perspectiva de um desenvolvimento regional durável.

No contexto das sociedades latino-americanas, Guimarães e Martin (2001) defendem o argumento de que as rápidas mudanças ocorridas no final do século XX (QUADRO 26) redefiniram o modo de vida dos cidadãos e de operação das instituições ante os efeitos

geradores de desigualdades e expropriações oriundas dos modelos de desenvolvimento tradicionais.

**QUADRO 26- Principais mudanças das sociedades na América Latina no final do século XX**

<b>MUDANÇAS ECONÔMICAS</b>	<b>MUDANÇAS POLÍTICAS</b>	<b>MUDANÇAS SOCIAIS</b>
1- Aumento do volume e ritmo dos fluxos de comércio e investimentos para além das fronteiras nacionais; 2- Intensas transformações na informática e comunicação; 3- Reformas econômicas; 4- Estabelecimento/fortalecimento de blocos econômicos.	1- Queda dos governos autoritários; 2- Alteração das formas de organização e participação cidadã; 3- Recolocação da “democracia formal” no centro das reflexões.	1- Crescimento da participação feminina na força de trabalho; 2- Proliferação das formas de trabalho instáveis e precários; 3- Movimentos de população; 4- Reespacialização das atividades econômicas.

Fonte: Elaborado de Guimarães e Martin (2001)

Conforme os autores, este novo contexto, fundamentado na concepção de desenvolvimento local, caracteriza-se pela diversificação dos protagonistas perante a transfiguração de seus espaços de intervenção, onde agentes locais, regionais e internacionais como, por exemplo, empresários, governos, entidades não-governamentais, sindicatos, associações e consumidores se inserem em complexas redes de conflitos, competição e cooperação, baseadas, muitas das vezes, em espaços territorialmente definidos como distritos industriais, pólos de desenvolvimento, aglomerados/sistemas produtivos, dentre outros.

Este processo emergente, que não só atinge os países latino-americanos, reflete pelo menos quatro tendências de relacionamento dentro da economia capitalista contemporânea conforme evidenciam Casiolato e Lastres (2001):

- o desenvolvimento de novas formas não apenas de produzir e comercializar novos e antigos bens e serviços, mas também de promover, estimular e financiar o desenvolvimento industrial e tecnológico;
- a ascensão de novas (e renovadas) forças (econômicas, políticas, sociais, culturais etc.);
- a crescente subordinação das políticas nacionais a condicionantes externos e supranacionais; e
- a crescente valorização de políticas não apenas supra mas, também, subnacionais.

Amaral Filho (1996) relata que, pela óptica da Economia, o surgimento do conceito de desenvolvimento endógeno está associado às limitações da teoria tradicional do crescimento,



fundamentada na concepção de que o crescimento da firma e do conjunto da economia era baseado em uma função de produção, de comportamento homogêneo e linear, cujos fatores considerados determinantes na geração de rendimentos eram o capital, o trabalho e em certos casos, a terra. Levando em consideração, entretanto, o fato de que, além da referida função de produção não explicar adequadamente todos os comportamentos observados e que nem sempre o comportamento dos rendimentos em nível macro correspondia também ao comportamento dos rendimentos em nível micro, os teóricos do crescimento endógeno assumiram a incorporação do conceito de “externalidades marshallianas” (chamadas de economias de localização) como essencial no corpo da análise.

Conseqüentemente, outros fatores, considerados externos na determinação do crescimento, passaram a ser também considerados endógenos como, por exemplo, capital humano, conhecimento, informação, pesquisa e desenvolvimento etc, dando base para a tese consensual de que um país, região ou local, mais bem munidos dos fatores endógenos de produção, podem com maior facilidade aumentar o valor agregado à produção, a produtividade do sistema produtivo, acelerar o crescimento, aumentar a qualidade do produto e possibilitar melhor distribuição da renda.

Na medida em que as forças que provocam o crescimento se encontram engendradas em uma rede complexa de inter-relações geradoras de efeitos não lineares, faz-se premente a superação do tratamento restritamente analítico-linear pela incorporação de uma abordagem sistêmica na abordagem das questões relacionadas com o desenvolvimento endógeno. Este fato é corroborado por Pedrozo e Silva (2000), quando acentuam que:

“Para trabalhar com realidades cada vez mais complexas faz-se necessário desenvolver novos instrumentos de análise, requerendo-se cada vez mais o uso da interdisciplinaridade e de uma visão sistêmica, onde se observe o todo, as partes que compõem o todo, e a inter-relação entre essas partes.” (PEDROZO; SILVA, 2000. p. 19)

Segundo Martinelle e Joyal (2004), as visões consideradas sistêmicas de desenvolvimento local integram em suas análises, além da dimensão econômica, as de ordem sociais, culturais, éticas e de desenvolvimento comunitário, tendo como premissa a noção de que a racionalidade do mercado não deve ser o único fator a ser considerado para se basear todas as políticas de desenvolvimento. Sob esse ponto de vista, os autores acrescentam que o entendimento do ambiente como sistêmico é um desafio ante as crescentes exigências no

tocante à produtividade e competitividade das empresas, sendo necessário o entrosamento entre o setor privado empresarial, o setor público e os demais agentes sociais regionais e locais para a criação de um adequado ambiente socioinstitucional inovador, capaz de assegurar a modernização produtiva e empresarial nas regiões.

O enfoque teórico em Administração, reforçando a idéia de que o local é uma instância promotora de desenvolvimento, se ampara também no argumento de que a relação entre o local e global é concretizada principalmente nos fluxos promovidos pelas empresas e agentes globais da economia que convergem suas atividades nos locais e não apenas na atuação dos governos e instituições supranacionais. Sob este aspecto, Nascimento Júnior (2006) acrescenta que as localidades mais favoráveis aos relacionamentos globais geradores de lucratividade decorrem da presença de recursos humanos qualificados; existência de mecanismos institucionais auxiliares das atividades; presença de infra-estrutura adequada à realização da produção; dentre outros elementos viabilizadores de uma produção competitiva.

O referido autor acrescenta, ainda, que a capacidade local de promover desenvolvimento, criar postos de trabalho, produzir riquezas, universalizar serviços básicos, entre outros benefícios, se efetiva com base nas potencialidades produtivas locais originárias dos seus recursos específicos, passíveis de valorização por determinados setores da economia.

Amaral Filho (1996) alerta, entretanto, para a fragilidade e a insustentabilidade das estratégias focadas apenas na exploração dos fatores tradicionais de produção geradores de vantagens comparativas estáticas (recursos naturais, capital e trabalho) ou desvinculadas dos processos efetivos de crescimento e desenvolvimento local. Para ele, o crescimento regional a longo prazo, com produtividade e competitividade, distribuição de renda e impacto ambiental reduzido, envolve a implementação de estratégias de desenvolvimento que incorporem e valorizem os fatores endógenos geradores de vantagens competitivas dinâmicas, tais como capital humano, ciência e tecnologia, pesquisa e desenvolvimento, conhecimento e informação, instituições e meio ambiente, agrupados conforme quadro 27.

QUADRO 27- Grupos de fatores endógenos de produção influenciadores no processo de desenvolvimento local

BLOCO DE FATORES	CARACTERÍSTICAS
<b>Educação, Saúde e Segurança Alimentar</b>	Formam as bases sustentadoras do <i>capital humano</i> : investimentos em educação, saúde e segurança alimentar significam investir no principal fator de produção — a força de trabalho —, pela simples razão de que esse fator se apresenta como o único inteligente dentro de qualquer função de produção. Graças ao capital humano, a evolução da produção social e das relações sociais está livre da evolução mecânica, típica de qualquer sistema estático.
<b>Ciência e Tecnologia e/ou Pesquisa e Desenvolvimento</b>	Esses fatores formam a base qualitativa do crescimento e desenvolvimento, e são, ao mesmo tempo, produtos e extensões do capital humano. Assim, sua promoção compete tanto ao Estado quanto ao capital privado. O primeiro, ao atuar por meio de sua clássica política científica e tecnológica, capacitação e extensão, via universidades, empresas mistas de incubação e pacto de cooperação; e o segundo, por meio da capacitação e dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento.
<b>Informação e Conhecimento</b>	A circulação rápida de informações sobre o mercado de compra e venda de matérias-primas e produtos finais, sobre disponibilidade de tecnologias alternativas, utilizáveis e disponíveis, etc., é de fundamental importância para qualquer sistema, pois esse processo intensifica o conhecimento. A quantidade e a qualidade desses fatores têm a vantagem de melhorar a interconexão entre os agentes e o nível e a rapidez de suas decisões dentro do sistema, além de melhorar a produtividade e os custos nos níveis micro e macro. A informação e o conhecimento estão intimamente associados aos dois fatores mencionados anteriormente, porque deles dependem para melhorar a divulgação e a captação do conhecimento e da informação. Assim, ciência e tecnologia, pesquisa e desenvolvimento, mais informação e conhecimento melhoram e aceleram o processo de aprendizagem dos agentes.
<b>Instituições</b>	Públicas e privadas, visíveis e invisíveis, adequadas ao desenvolvimento em escala ampliada — a modernização e adequação das instituições devem preparar e tornar a sociedade e a economia, ou o aparelho estatal e o mercado (locais ou regionais), mais abertos e flexíveis aos novos paradigmas de desenvolvimento, de maneira que as inovações se tornem uma rotina dentro do sistema. Contudo, o papel das instituições também é importante para apoiar a manutenção do equilíbrio entre cooperação e concorrência entre os agentes do sistema.
<b>Meio Ambiente</b>	A consciência ambiental é um fator que deve estar associado à utilização dos insumos (racionalização) e ao impacto ambiental produzido pelo produto final das empresas e famílias (poluição); enfim, deve-se compatibilizar o crescimento e a taxa de uso dos recursos regionais com a taxa de reposição desses recursos, bem como a minimização ou eliminação da produção de poluição. Já referenciada pela Conferência de Roma e a ECO 92 no Rio de Janeiro, e por inúmeros outros movimentos ambientalistas, a preservação do meio ambiente é não somente um fator de crescimento sustentável, mas também uma questão de saúde pública e qualidade de vida.

Fonte: Elaborado de Amaral Filho (1996)

A valorização desses fatores na elaboração e implementação de estratégias de desenvolvimento proporciona a inclusão do núcleo promotor de criatividade da sociedade e da economia no interior do processo e possibilita que as experiências inovativas e saltos contínuos de mudança sejam efetivamente experimentados localmente.

Vale ressaltar que, por mais que o conceito de desenvolvimento local integrado e sustentável seja considerado forte vetor mobilizador no início deste século, deve-se estar atento para perceber as principais vulnerabilidades e restrições na implementação das estratégias. Fischer (2002) aponta para onze fatores de vulnerabilidade neste processo e adverte para o fato de que eles são fenômenos sociais que demandam a criação de novos desenhos organizativos e formas de gestão, associados a uma filosofia de aprendizagem

contínua permitindo a acumulação localizada de capital humano, social e cultural estruturante. Os referidos fatores são:

- desgaste conceitual, na medida em que os modismos e retóricas gerenciais podem provocar um “esvaziamento” do conceito;
- desgastes dos métodos participativos e dos chamados “consensos vazios”, que não estruturam planos de ação e não alcançam resultados;
- limites concretos de poder, falácias de despolitização das iniciativas e exacerbação das potencialidades e virtualidades locais;
- descontinuidade política;
- dificuldades de articulação Governo+Governo; Governo+sociedade e sociedade+sociedade;
- formação “externa” das estratégias de desenvolvimento local;
- fragilidades metodológicas dos tipos de intervenção em desenvolvimento local;
- estruturas de interesses na constituição de agências promotoras do desenvolvimento local e consultores que substituem meios por fins;
- superposição de programas e projetos de diferentes instituições, que, por sua vez, superpõem agendas, dispersam e fragmentam esforços, para não perder oportunidades de financiamento;
- avaliação inexistente ou inadequada de processos, resultados e impactos; e
- ênfase exclusiva na escala local comunitária.

Em termos gerais, conforme salienta Lustosa (2002), as iniciativas de indução do desenvolvimento local englobam metodologias fundamentadas nos princípios de participação e de envolvimento das comunidades beneficiadas, por meio do encadeamento de procedimentos de: i) estudo sobre o objeto da intervenção; ii) mobilização das comunidades; iii) estruturação de uma instância interlocutora que organiza os representantes dos legítimos interesses da comunidade; iv) capacitação dos membros desta instância interlocutora para o planejamento do desenvolvimento local; e v) capacitação para a gestão do processo.

Para Albuquerque (2004), as iniciativas de desenvolvimento econômico local incorporam nove objetivos básicos, discriminados da seguinte forma:

- valorizar os recursos endógenos de cada localidade, tratando de impulsionar atividades de diversificação produtiva e promoção de novas empresas;
- organizar redes locais entre agentes públicos e privados para promover inovação produtiva e empresarial no território;
- estabelecer consórcios intermunicipais a fim de incrementar a eficácia e eficiência das atividades de desenvolvimento local;
- buscar novas fontes de emprego e renda no plano local;
- promover atividades de desenvolvimento científico e tecnológico no plano territorial;
- criar novos instrumentos de financiamento para atender as micro e pequenas empresas locais;
- superar as limitações provocadas por vícios assistencialistas, implicitamente induzidos nos fundos de amparo social e nos programas contra a pobreza;
- incorporar políticas de comercialização para promover a competitividade sistêmica territorial; e
- buscar acordos estratégicos que equilibrem o uso adequado dos bens ambientais e desenvolvimento sustentável.

O mencionado autor ainda destaca a idéia de que essas iniciativas requerem a integração de oito elementos operativos capazes de proporcionar uma ambiência adequada para a sustentabilidade das transformações. O conjunto destes elementos básicos é composto pelas iniciativas de: i) mobilização e participação dos agentes locais; ii) proatividade do governo local; iii) identificação de equipes de líderes locais; iv) cooperação público-privada; v) elaboração de uma estratégia territorial de desenvolvimento; vi) fomento de micro e pequenas empresas e capacitação de recursos humanos; vii) coordenação de programas e instrumentos de fomento; e viii) institucionalização para o desenvolvimento local (FIGURA 31).



**Figura 31-** Elementos básicos das iniciativas de desenvolvimento local

Fonte: Adaptado de Albuquerque (2004)

Diante da característica descentralizadora do processo, Machado e Caldeira (2007) sugerem que a indução do desenvolvimento regional e do fortalecimento das capacidades competitivas das regiões de um país devem também privilegiar ações que busquem estreitar as relações econômicas, de comunicação e transporte entre as respectivas economias subnacionais.

Ainda sob a perspectiva da descentralização administrativa, Martinelle e Joyal (2004) acentuam que é prerrogativa do Estado assumir o papel de estimulador e árbitro para a promoção do desenvolvimento local, focalizando nos elementos que viabilizam a inovação, como infra-estrutura intelectual efetiva, força de trabalho instruída e qualificada, qualidade de vida adequada e atraente, ambiente de negócios estimulantes, dentre outros. Assim, o papel do setor público é considerado fundamental, sendo os governos locais fatores-chave no estímulo da inovação tecnológica, na promoção institucional de aglomerações empresariais e na qualificação e treinamento da mão-de-obra local.

Vale destacar que a adoção de canais de participação social na elaboração, implementação, controle e avaliação de políticas públicas tornou-se uma prática cada vez mais difundida e usual no Brasil. Com suporte nesta evidência, Bandeira (1999) ressalta que o processo participativo é elemento essencial da própria idéia de democracia e exerce papel instrumental crítico na viabilização dos processos de capacitação e aprendizagem coletivos para a promoção do desenvolvimento. Inclusive, continuando sua análise, o autor justifica a

utilização de processos participativos como fator crítico para a articulação dos agentes sociais atingidos pelas políticas de indução do desenvolvimento local, por meio dos seguintes argumentos:

- necessidade de consulta para assegurar a eficácia e sustentabilidade das ações;
- assegura a transparência das ações e combate a corrupção;
- fortalece, acumula ou aumenta o nível do capital social de uma determinada região;
- fortalece a competitividade sistêmica da região; e
- forma e consolida as identidades regionais.

Ainda utilizando as afirmativas de Bandeira (1999), convém chamar a atenção para o fato de que a abertura de canais de participação, em geral, tem como propósitos: i) a promoção da articulação entre os atores sociais; ii) o fortalecimento da coesão da comunidade; iii) a melhoria da qualidade das decisões; e iv) a facilitação do alcance de objetivos comuns. Ressalta-se, entretanto, que o sucesso deste processo está vinculado às seguintes condicionantes: i) sustentação política e credibilidade; ii) características socioculturais das regiões; e iii) apoio institucional.

Para Farah Júnior (2001), a adoção de políticas públicas e ações conjuntas entre o setor governamental e a iniciativa privada, com a participação proativa de outros organismos representativos da sociedade, visando a fortalecer o tecido empresarial da região e promover um crescimento virtuoso capaz de promover melhorias de qualidade de vida da população, deve ser considerada como plataforma para intervenção na realidade local.

Ao se focalizar as atenções sobre a importância do tecido empresarial, deve-se estar atento para o fato de que, mesmo entendendo que o Estado possui papel essencial na promoção do desenvolvimento, as empresas também estão envolvidas como um dos dinamizadores centrais no processo, possuindo papel ativo nas inter-relações na sociedade.

Sobre esta questão, Schommer (2002) alerta para o fato de haver duas posições entre as empresas, no que se refere às suas relações com a sociedade. Existem aquelas defensoras da idéia de que pagando os impostos e obedecendo às leis estão cumprindo suficientemente as suas funções sociais, e outras que entendem que possuem responsabilidades com seu entorno,

sua cadeia produtiva, com a comunidade onde estão inseridas e com o ambiente como um todo. O autor, ao se referir aos investimentos empresariais na sociedade, lista seis possibilidades efetivas de motivação:

- podem estar relacionados à obtenção de vantagens competitivas, já que os consumidores passam a valorizar a ética e a participação das empresas na comunidade;
- em muitos casos, são de fundamentação religiosa ou moral;
- em outros, o objetivo é promover valores de solidariedade interna e identificar e desenvolver lideranças entre os funcionários;
- pode ser apenas uma resposta a incentivos oferecidos pelo governo ou por outras organizações;
- pode ser uma orientação da matriz, no caso de empresas multinacionais, como resultado de uma percepção da importância do investimento para os objetivos estratégicos da empresa; e
- é possível decorrer de uma visão estratégica de sobrevivência no longo prazo, diante da consciência de que os problemas sociais e ambientais da atividade tendem a tornar inviável o sistema produtivo vigente.

No que diz respeito à implementação de projetos de indução do desenvolvimento regional, por estratégias de descentralização político-administrativas no Brasil, Birkner (2006) aponta três importantes aspectos que podem comprometer a consistência do processo a longo prazo. Enquanto o primeiro está relacionado com o problema da falta de continuidade provocada pelas alternâncias sazonais de governos, o segundo aspecto refere-se à fragilidade política da sociedade brasileira perante as intervenções governamentais e o terceiro está vinculado à insegurança jurídica de sobrevivência dos arranjos institucionais democráticos impulsionadores do desenvolvimento. A qualificação dos quadros burocráticos do Estado e dos agentes governamentais, de tal forma que sejam capazes de promover a contínua aproximação entre governo e sociedade, entretanto é vista como fator impulsionador concreto da criação de ambientes propícios ao desenvolvimento.

Ante o quadro apresentado a partir da metade da década de 1980, Loiola (2003) argumenta que a causa central da fragilidade na implementação das políticas públicas de



desenvolvimento regional no Nordeste brasileiro dizem respeito ao fato de que as ações não levaram em consideração as especificidades das dinâmicas competitivas nem focalizaram o sistema regional de inovação. Amaral Filho (1996), entretanto, apresenta as seguintes razões que justificam a adesão dos estados do Nordeste ao paradigma do desenvolvimento endógeno:

- agir como subsistema ativo, promovendo uma contramão à tendência concentradora do sistema nacional;
- necessidade de reforma do estado e constituição de um novo pacto federativo;
- necessidade de mudança no desenvolvimento nacional sob a perspectiva da sustentabilidade;
- sintonia com os novos paradigmas de industrialização e desenvolvimento locais;
- aproveitamento da tendência atual de deslocamento industrial; e
- criação de resistência à possibilidade de reconcentração das atividades industriais.

Por tudo afirmado há pouco, leva-se a crer que os processos de transformação dos modelos econômicos e sociais em andamento evidenciam o “local” como epicentro territorial dos principais determinantes das realidades econômica, política e social de cada região. Conseqüentemente, as políticas voltadas para a indução do desenvolvimento local necessitam estar focalizadas estrategicamente a longo prazo, sendo caracterizadas por ações amparadas por processos participativos, com o propósito de se criar uma ambiência de negociação entre os diversos atores sociais, em prol de objetivos comuns, em especial o de obter, com equidade, o desenvolvimento socioeconômico, territorialmente consistente e ambientalmente sustentável.

### **3.3- Aglomerados produtivos e desenvolvimento local**

Ao se analisar a atual discussão sobre desenvolvimento local, verifica-se que este possui estreitas associações com o crescimento econômico de natureza endógena, no qual fatores produtivos, sociais, culturais e políticos são decisivos. Para Costa (2001), as pequenas e médias empresas são consideradas fator de dinamização do potencial de crescimento local, visto que o modelo de desenvolvimento endógeno é particularmente sensível aos segmentos

industriais formados por este tipo de tecido empresarial, uma vez que suas capacidades competitivas dependem das vantagens oriundas localmente.

Segundo Almeida (2002), quatro razões sustentam a mudança, a partir dos anos de 1980, do enfoque sobre o desenvolvimento que se baseava nas grandes empresas como elementos vinculados à eficiência econômica para a defesa das pequenas empresas como elementos associados à noção de eficácia econômico-social.

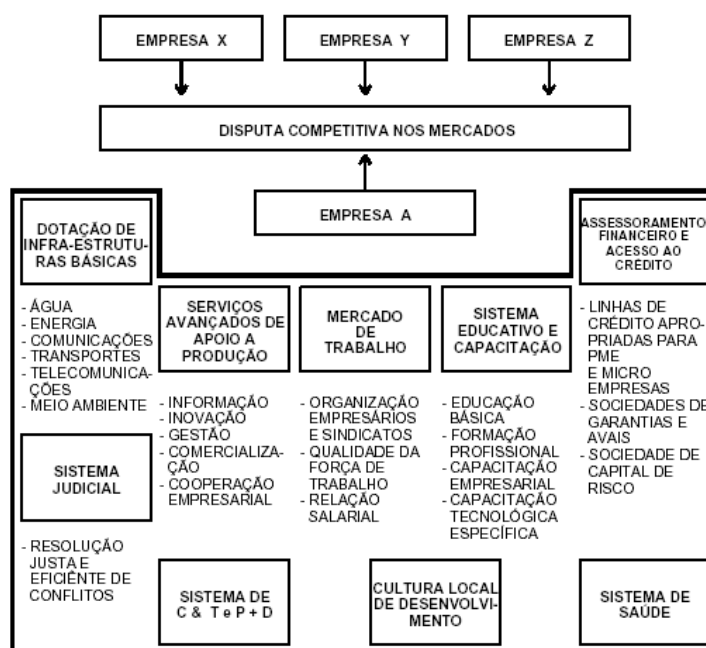
A primeira razão está relacionada à perda de fôlego do modelo típico de produção por meio de grandes empresas voltadas à concentração industrial, provocando uma tendência global de redução do tamanho das firmas, acompanhada por estímulo à terceirização e busca do “foco do negócio”, baseado nas “atividades-fim” e “competências essenciais”.

O segundo motivo, oriundo como forma de enfrentamento da elevação das taxas de desemprego tecnológico e estrutural a partir dos anos de 1970, diz respeito às iniciativas dos governos em incentivar o surgimento e sobrevivência de micro e pequenas empresas, na busca de estimular o empreendedorismo como mecanismo de compensação para as altas e duradouras taxas de desocupação.

A terceira lógica refere-se à obsolescência do modelo tradicional de produção em série, baseado em uma “organização científica do trabalho”, denominado de “taylorista-fordista”, caracterizado em geral por um sistema de produção em massa, com uniformidade e repetitividade, realizada principalmente por grandes empresas verticalizadas, com a utilização de energia, materiais e maquinaria de alto custo de investimento e instalação. Em contraste, um modelo de organização, desenvolvido inicialmente no Japão, que funcionava por cadeias industriais de cooperativas, ancorado em pequenas empresas especializadas em etapas específicas da cadeia produtiva, apresentava desempenho superior. Este modelo, denominado de “toyotismo”, caracteriza-se por alianças estratégicas entre grandes e pequenas empresas com o propósito de promover economias de escala, conferindo agilidade aos fluxos produtivos mediante a redução de estoques via produção “puxada”, onde os insumos, provenientes dos fornecedores cooperados, devem chegar à linha de produção apenas quando são necessários.

A quarta razão, ainda em contraste com a obsolescência do modelo tradicional de produção fordista, procede dos desempenhos registrados em alguns aglomerados empresariais, inicialmente na Europa (norte da Itália) e nos Estados Unidos (vale do Silício), denominados distritos industriais, formados por pequenas e médias empresas interligadas em torno de determinada atividade econômica. Essas aglomerações estão em regiões onde um regime de produção denominado “especialização flexível” vincula as empresas a outros agentes locais (universidades, governos, associações empresarias etc.), na busca do melhor aproveitamento das vantagens de localização (economias marshallianas) e de cooperação, promovendo forte alavancagem econômica, tanto para as empresas individualmente como para as localidades e regiões, com significativo impacto na geração de emprego e renda.

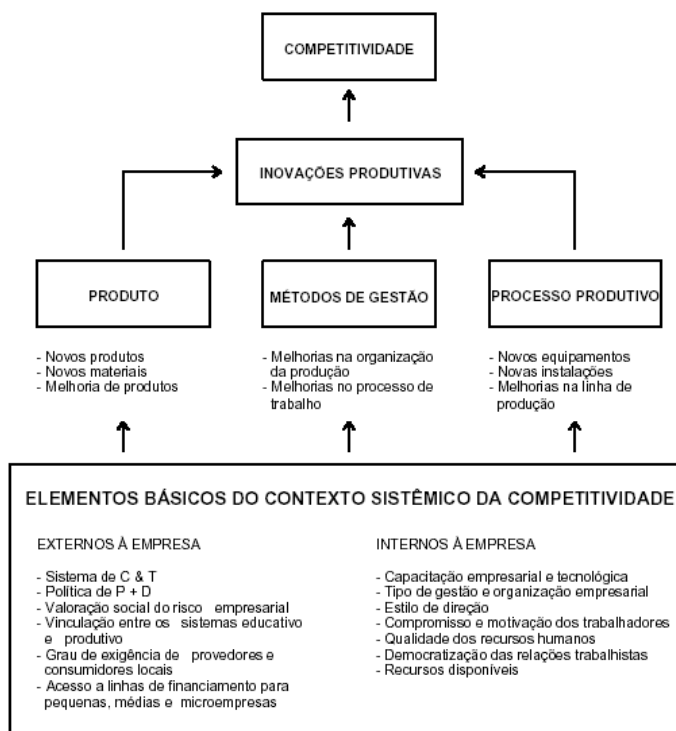
No que diz respeito aos fatores envolvidos na ambiência que ampara os processos produtivos e competitivos das empresas, e que influenciam as dinâmicas de desenvolvimento local, Albuquerque (1998) aponta para a importância da noção sistêmica destes processos, na medida em que as empresas não enfrentam isoladamente a disputa no mercado, e sim, dependem de outros aspectos, tais como: i) a disponibilidade de serviços de apoio à produção; ii) as infra-estruturas; iii) a possibilidade de execução adequada de pesquisa e desenvolvimento (P&D); iv) a capacitação empresarial; v) a vinculação do sistema educativo com os requisitos produtivos e empresariais; vi) a rede de provedores e competidores locais; vii) o nível de exigência dos usuários locais; e viii) o grau de interação criativa do setor público com os agentes sociais, conforme representado na Figura 32.



**Figura 32-** Fatores envolvidos na ambiência competitiva da empresa  
 Fonte: Albuquerque (1998)

Fundamentado na lógica de que a introdução constante de inovações tecnológicas e organizacionais na base produtiva constitui elemento determinante do incremento da produtividade e competitividade, referido autor destaca a noção de que as inovações podem ocorrer nas esferas dos produtos (introdução e melhoramento), dos processos produtivos (incorporação de novos equipamentos/instalações ou otimização da linha de produção) ou dos métodos de gestão (organização da produção, dos processos de trabalho, informação, controle da qualidade, dentre outros), envolvendo questões técnicas e sociais, nos ambiente interno e externo da empresa.

Visto que as dinâmicas organizacionais se realizam em ambientes que podem propiciar ou não as precondições do estímulo inovativo, faz-se necessária a convergência de esforços na busca de criar ambientes favoráveis capazes de desencadear um efeito multiplicador que incremente os rendimentos individuais de cada fator, constituindo assim uma tarefa primordial para impulsionar a produtividade e competitividade do tecido empresarial (FIGURA 33).



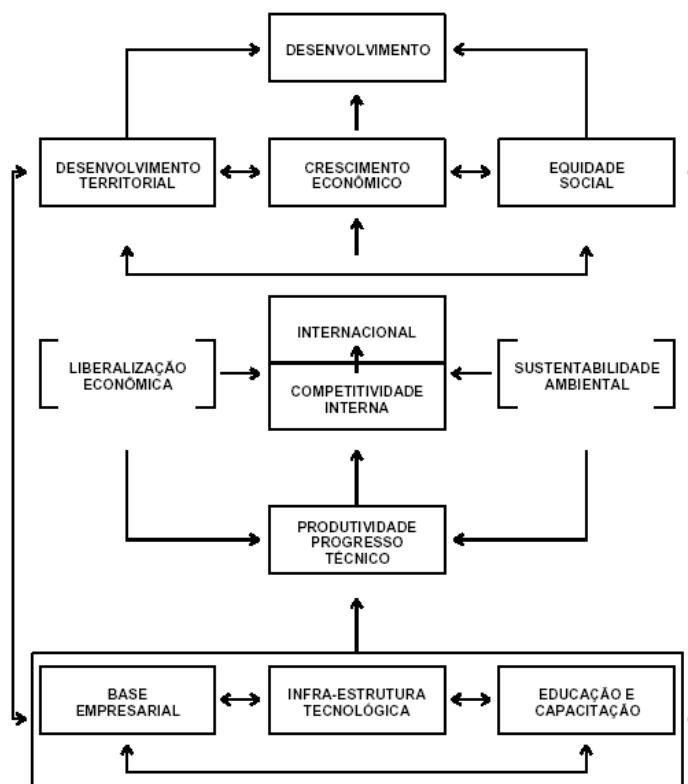
**Figura 33-** Contexto sistêmico da competitividade

Fonte: Albuquerque (1998)

A relação entre produtividade/competitividade do tecido empresarial e o desenvolvimento local é apontada ainda por Albuquerque (1998) como fruto da integração sistêmica de diversos fatores. De acordo com sua análise, a competitividade, tanto no mercado interno quanto no internacional, sustenta-se por meio da incorporação de progressos técnicos, gerenciais e organizativos na atividade produtiva, os quais dependem essencialmente da gestão empresarial, da infra-estrutura tecnológica disponível e da qualidade dos recursos humanos, fundamentada em um sistema educativo e de capacitação vinculado ao setor produtivo. Ao mesmo tempo, as dinâmicas, assimetrias e práticas protecionistas do sistema econômico internacional provenientes dos processos liberalizantes da economia, somadas às exigências contemporâneas de sustentabilidade ambiental, também impactam diretamente nos processos produtivos e na capacidade competitiva das empresas locais.

Na medida em que as interações dos agentes envolvidos se alinham ao conceito de desenvolvimento endógeno, as estratégias e políticas não apenas buscam crescimento econômico em termos quantitativos. Elas incorporam também objetivos que visam a alcançar resultados que viabilizem ampla difusão territorial do crescimento, com o propósito de garantir a elevação da equidade social e qualidade de vida a uma maior parcela da população,

promovendo ao mesmo tempo o desenvolvimento local ambientalmente sustentável para várias gerações (FIGURA 34).



**Figura 34-** Relação entre produtividade/competitividade empresarial e desenvolvimento local  
Fonte: Albuquerque (1998)

Para Cândido e Abreu (2000), as pequenas e médias empresas possuem relevante papel no desenvolvimento econômico e social de uma região por serem: i) fortes geradoras de emprego e renda; ii) estimuladoras de competências; iii) permanentes fontes de inovação; e iv) possuidoras de maior capacidade de ser flexível e ágil para se adaptarem às mudanças ambientais. Em contrapartida, os mesmos autores apontam que, de modo geral, as pequenas e médias empresas são caracterizadas também pela baixa capacidade competitiva; por políticas de treinamento incipientes e inadequadas; pela inexistência de um sistema de custos; pelo atraso e deficiência tecnológica; pela falta de orientação para o mercado; escassez de recursos econômicos; pouca participação nos mercados internacionais e poucos investimentos em P&D. Estas limitações ocasionam problemas comuns às empresas deste porte, podendo ser agrupados de acordo com o quadro 28.

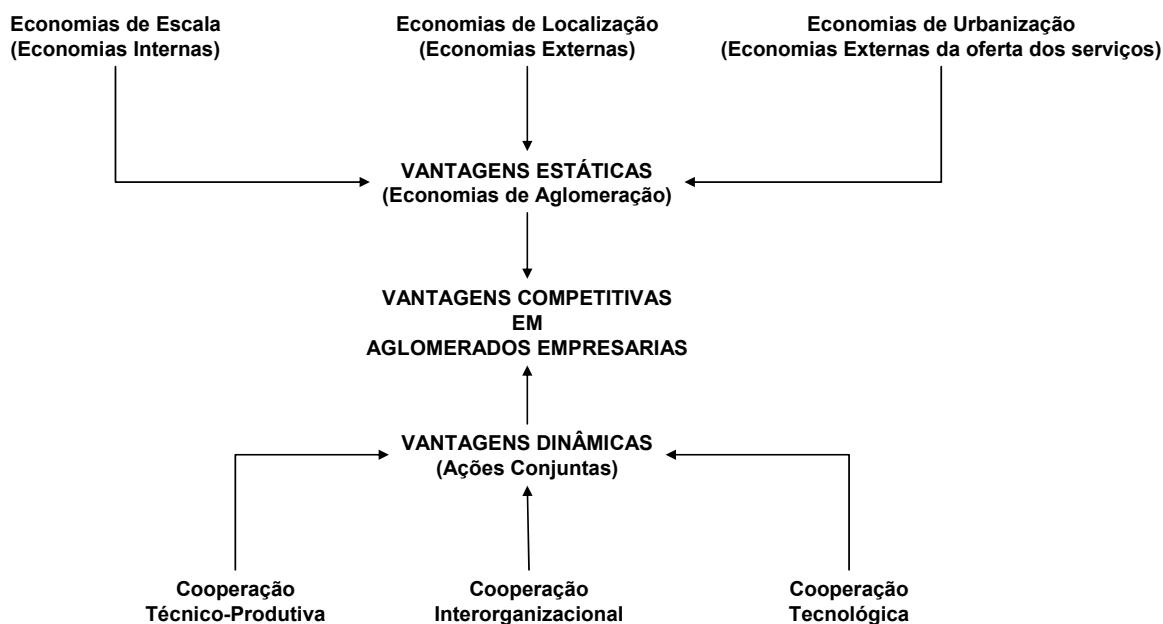
QUADRO 28- Principais problemas enfrentados pelas pequenas e médias empresas.

ASPECTOS	PROBLEMAS
<b>GESTÃO</b>	Deficiência na condução. Falta de delegação. Desconhecimento de variáveis macroeconômicas.
<b>PODER DE NEGOCIAÇÃO</b>	Frente a fornecedores e clientes. Frente a entidades financeiras. Frente a organismos públicos.
<b>CUSTOS</b>	Escassez e/ou ausência de uma política de custos.
<b>ESTRATÉGIA DE MERCADO</b>	Falta de organização na comercialização. Falta de plano de vendas. Necessidade de maior vinculação com o mercado.
<b>FINANÇAS</b>	Dificuldade no tratamento das variáveis macro e micro econômicas. Dificuldades em conseguir crédito por ter garantias insuficientes. Dificuldades em obter e manter capital de giro.
<b>ESCALA</b>	Baixos níveis de produtividade.
<b>PRODUÇÃO</b>	Escasso planejamento. Obsolescência tecnológica.
<b>ESTRUTURA DE VENDAS</b>	Necessidade de dimensionamento. Escassa força de vendas.
<b>CAPACITAÇÃO</b>	Falta de motivação nos diferentes níveis. Escasso treinamento. Falta de informação.
<b>DIVERSIFICAÇÃO DE PRODUTOS</b>	Necessidade de dimensionamento. Falta de especialização.
<b>ACEITAÇÃO NO MERCADO</b>	Escassa participação. Posicionamento nulo.

Fonte: Elaborado de Cândido e Abreu (2000)

Entre as opções de enfrentamento destas limitações, observa-se a criação de relacionamentos e formação de redes interempresariais do tipo aglomerado industrial como mecanismo freqüentemente utilizado pelas pequenas e médias empresas, em função de vantagens oriundas das economias geradas pela proximidade entre elas.

Cunha (2002) ratifica o fato de que os ganhos potenciais de empresas localizadas em aglomerados podem ser oriundos das externalidades geradas pela própria aglomeração ou como resultado de ação conjunta deliberada entre as empresas. Enquanto as vantagens da aglomeração são meramente estáticas (decorrentes da oferta de serviços técnicos, de insumos, infra-estrutura e disponibilidade de pessoal especializado, promovendo economias internas e externas à empresa), as vantagens das ações conjuntas são consideradas de natureza dinâmica, constituindo-se de atos conscientes de cooperação interfirmas ou da união de forças de associações empresariais, podendo ser de caráter técnico-produtivo, tecnológico ou inter-organizacional, conforme representado na figura 35.



**Figura 35-** Vantagens competitivas provenientes dos aglomerados empresariais

Fonte: Adaptado de Cunha (2002)

O mesmo autor assinala que as vantagens mais freqüentes conquistadas em aglomerações empresariais são:

- redução de custos decorrentes de ganhos de escalas externas ou de rendimentos crescentes derivados de custos subaditivos;
- externalidades de natureza técnica, pecuniária, tecnológica e de demanda;
- melhor enfrentamento e manejo das incertezas inerentes à concorrência e ao avanço de novas tecnologias;
- impactos dinâmicos decorrentes do fluxo de circulação de informações; e
- aprendizado obtido pela interatividade.

A respeito desse tema, Santos et al (2004a) ressaltam que o efetivo uso das vantagens competitivas locais representa condição fundamental para a identificação de uma aglomeração industrial, podendo esta se manifestar por configurações distintas como, arranjos produtivos potenciais; arranjos produtivos locais; complexos industriais; plataformas satélites; ou centros industriais. As vantagens de localização, tanto estáticas quanto dinâmicas, são variadas, possibilitando benefícios diferenciados que podem estar intimamente associados às diversas configurações existentes (QUADRO 29).



QUADRO 29- Vantagens competitivas associadas aos diversos núcleos geográficos de produção setorializada. (Continua)

Configuração		Tipos de vantagens competitivas locais mínimas necessárias para a conceituação que se espera encontrar em determinada configuração	Vantagens competitivas locais principais	
Uma ou poucas grandes empresas		Incentivos fiscais OU Custos de mão-de-obra OU Logística de transporte	Incentivos fiscais; Custos de mão-de-obra; Logística de transporte (proximidade de fonte de matéria-prima ou acesso a mercados)	
Aglomerações	Centro Industrial - Características das grandes metrópolis, são grandes e diversificadas aglomerações industriais onde as grandes empresas costumam ter papel muito importante, mas não necessariamente havendo grandes sinergias entre elas. (Indústrias em geral: Contagem/Betim, São Paulo, ABC Paulista)	Logística de transporte (principalmente em setores que possuem fornecimento ubíquo e mercado ubíquo) E Logística de serviços E Fácil acesso a mão-de-obra especializada em atividades de uso difuso E Fácil acesso a mão-de-obra especializada em atividades de uso específico	Logística de transporte (principalmente em setores que possuem fornecimento ubíquo e mercado ubíquo); Logística de serviços; Proximidade cognitiva com fornecedores de serviços sofisticados; _Fácil acesso a mão-de-obra especializada em atividades de uso difuso; Fácil acesso a mão-de-obra especializada em atividades de uso específico; Proximidade cognitiva cliente-fornecedor; Proximidade cognitiva com mercado consumidor e formadores de tendências	
	Plataforma Satélite - Constituída por sucursais ou subdivisões de corporações multinacionais, em geral atraídas por baixos salários de mão-de-obra, baixos impostos e incentivos governamentais. (Eletroeletrônicos: Manaus)	Incentivos fiscais OU Custos de mão-de-obra OU Logística de transporte	Incentivo fiscal; Custo de mão-de-obra; Logística de transporte	
	Complexo industrial - Concentrações de empresas geralmente associadas a uma cadeia produtiva, isto é conjunto de empresas ligadas em cadeia que produzem etapas diferentes do processo produtivo. (Petroquímica: Camaçari; Automobilístico: Betim/ Contagem)	Logística de transporte, incluindo custos de estocagem (principalmente intra-cadeia)	Logística de transporte (principalmente intracadeia); Proximidade cognitiva cliente-fornecedor; Proximidade cognitiva com fornecedores de serviços especializados	
	Aglomeração de tamanho relativo grande com importante participação de pequenas ou médias empresas (Calçados: Nova Serrana)	Conhecimento tácito específico compartilhado entre as empresas, os fornecedores e ou a mão-de-obra OU Acesso a produtos, serviços ou ativos complementares específicos	Conhecimento tácito; Acesso a ativos ou serviços complementares; Cooperação intucionalizada; Acesso facilitado a mão-de-obra especializada a custos reduzidos	
	Aglomeração de tamanho relativo grande de firmas ou sub-unidades (filiais, centros de pesquisa, escritórios ou sedes) de empresas que exigem atividade criativa, desenvolvimento tecnológico ou decisões estratégicas (Teleequipamentos: Campinas)	Conhecimento tácito compartilhado entre as empresas, os fornecedores, os cliente e ou a mão-de-obra OU Acesso a produtos, serviços ou ativos complementares específicos	Conhecimento tácito; Acesso a ativos ou serviços complementares; Acesso facilitado a mão-de-obra especializada a custos reduzidos	
Arranjo e Arranjo Potencial	Arranjo Produtivo Local	Aglomeração de tamanho relativo grande de subunidades de empresas que necessitam de proximidade cognitiva para desenvolvimento ou adaptação conjunta de produtos e condições de fornecimento (Betim/contagem: automobilística)	Conhecimento tácito compartilhado entre as empresas, os fornecedores, os cliente e ou a mão-de-obra	Conhecimento tácito; Acesso a ativos ou serviços complementares; Logística de transporte (principalmente intracadeia); Acesso facilitado a mão-de-obra especializada a custos reduzidos
		Aglomeração com tamanho relativo grande de atividades de pesquisa e ensino técnico de alta especialização ainda que em poucas instituições e que possui forte relacionamento com pesquisa tecnológica de fim comercial ainda que com poucas empresas ou empresas em locais distantes (Aviões: São José dos Campos)	Conhecimento tácito compartilhado entre as empresas, os fornecedores, os clientes e ou a mão-de-obra	Conhecimento tácito; Acesso facilitado a mão-de-obra especializada a custos reduzidos

Fonte: Santos et al (2004a)

QUADRO 29- Vantagens competitivas associadas aos diversos núcleos geográficos de produção setorializada. (Continuação)

Configuração			Tipos de vantagens competitivas locais mínimas necessárias para a conceituação que se espera encontrar em determinada configuração	Vantagens competitivas locais principais	
Aglomerações	Arranjo e Arranjo Potencial	Arranjo Produtivo Local	Aglomeração que se beneficia de vantagens competitivas ligadas à imagem regional no mercado (Cachaça: Salinas; Turismo: Gramado)	Capacidade das empresas locais obterem ganhos significativos advindos da boa imagem regional no mercado e cooperarem para conseguirem investimentos públicos e evitar atitudes oportunistas que possam comprometer a imagem regional	Capacidade das empresas locais obterem ganhos significativos advindos da boa imagem regional no mercado e cooperarem para conseguirem investimentos públicos e evitar atitudes oportunistas que possam comprometer a imagem regional; Acesso facilitado a mão-de-obra especializada a custos reduzidos
			Pequena e incipiente aglomeração setorial de pequenas e médias empresas que apesar de ter um tamanho relativo pouco significativo possuem uma relação cooperativa institucionalizada entre si ou com entidades públicas capaz de fornecer serviços complementares ou atrair investimentos que gerem ganhos coletivos	Cooperação institucionalizada com capacidade de induzir a reação coletiva a ameaças e oportunidades e capaz de mobilizar entidades governamentais e mobilizar recursos de forma a oferecer ou planejar como encontrar formas de conseguir vantagens competitivas para as firmas associadas (pode ser tanto pelo oferecimento de serviços complementares quanto pela atração de investimentos públicos, quanto pelo apoio ao desenvolvimento competitivo dos associados).	Acesso facilitado a mão-de-obra especializada a custos reduzidos; Cooperação institucionalizada
		Potencial APL	Pequena e incipiente aglomeração setorial de pequenas e médias empresas que além de ter um tamanho relativo pouco significativo não possuem uma relação cooperativa institucionalizada entre si ou com entidades públicas capaz de fornecer serviços complementares ou atrair investimentos que gerem ganhos coletivos	Nenhum	Acesso facilitado a mão-de-obra especializada a custos reduzidos
Agropecuária extensiva			Propriedade de áreas com qualidades agrícolas superiores associada com vantagens logísticas		
Mineração em grandes escalas			Propriedade de fontes minerais com qualidades superiores associada com vantagens logísticas		

Fonte: Santos et al (2004a)

O processo de coordenação entre os diversos agentes sociais com o propósito de estabelecer redes de cooperação entre firmas na busca do aproveitamento das vantagens locais de um aglomerado produtivo, é visto por Valente (2006) e por Rovere e Carvalho (2004) como um fenômeno histórico e evolucionário, influenciado tanto pela proximidade entre os agentes quanto pelas características particulares de cada localidade.

Considerando as limitações características das pequenas empresas, verifica-se que os laços estabelecidos por essas redes contribuem para o desenvolvimento das firmas em razão do acesso a conhecimentos e recursos que, de outra maneira, não estariam disponíveis. Amparado nesse argumento, Borges Júnior (2004) apresenta um resumo das principais contribuições das redes para o desenvolvimento das empresas (QUADRO 30) e garante que enquanto os empreendedores devem criar e manter uma boa rede informacional, os organismos de apoio às micro, pequenas e médias empresas devem favorecer a: i) interação entre empreendedores e ii) constituição de boas redes empresariais.

QUADRO 30- Contribuições das redes para as empresas.

CONTRIBUIÇÕES	AUTORES
São fontes importantes de informações (oportunidades, mecanismos de decisão, técnicas de gestão, etc).	Szarka (1990); Powell et al (1996); Julien (1996, 2000); Johannisson (1998); Kraatz (1998); Davisson e Honig (2003); Liao e Welsch (2003).
Reduzem o grau de incerteza do ambiente.	Johannisson (1986); Amin e Robins (1991); Kraatz (1998); Julien (2000).
São fontes de imitação.	Kraatz (1998); Maillat e Kebir (1999).
Melhoram a capacidade de adaptação da empresa em um ambiente de constante mudança.	Maillat (1992); Kraatz (1998); Julien (2000).
Criam um contexto propício à inovação.	Maillat e Kebir (1999)
Favorecem a interação entre os diferentes atores regionais.	Camagni (1991); Malliat (1996, 1998); Malliat e Kebir (1999).

Fonte: Borges Júnior (2004)

Ao avaliar a satisfação dos empresários para com o desempenho das redes de cooperação, Pereira e Venturini (2006) identificaram o fato de que a realização dos objetivos individuais na rede; o ambiente proporcionado pela rede, os mecanismos de controle, a inovação como objetivo compartilhado e a confiança são os principais elementos envolvidos na criação e manutenção de laços de cooperação entre empresas.

Segundo Oliver (1990), há seis contingências que induzem ou motivam as organizações a estabelecer relações interorganizacionais, que podem influenciar individual ou simultaneamente as empresas na elaboração de estruturas de cooperação, conforme descrito no quadro 31.

QUADRO 31- Pressões contingenciais indutoras de cooperação entre empresas.

CONTINGÊNCIAS	DESCRIÇÃO
Necessidade	Uma organização frequentemente estabelece relações ou trocas com outras organizações por necessidade, sobretudo de recursos.
Assimetria	Diz respeito ao potencial exercício de poder de uma organização sobre outra.
Reciprocidade	Motivos de reciprocidade enfatizam a cooperação, a colaboração e a coordenação entre organizações com o propósito de buscar interesses e objetivos comuns, ao invés de dominação, poder e controle.
Eficiência	Contingência caracterizada pela busca de uma melhor <i>performance</i> na eficiência organizacional interna, em especial relacionada com os custos de transação.
Estabilidade	Como uma resposta às incertezas ambientais, várias organizações estabelecem e gerenciam inter-relações para encontrar estabilidade no ambiente.
Legitimidade	A legitimidade é buscada na medida em que o ambiente institucional impõe pressões sobre as organizações para justificar suas atividades e seus resultados.

Fonte: Elaborado a partir de Oliver (1990)

O referido autor, então, propõe que as seguintes razões podem ser consideradas como subjacentes à formação de arranjos cooperativos: i) obter recursos e economias de escala (necessidade); ii) exercer influência sobre as organizações (assimetria); iii) promover a coletividade entre membros pelo compartilhamento de informação (reciprocidade); iv) obter vantagem econômica (eficiência); v) reduzir as incertezas competitivas (estabilidade); e/ou vi) usufruir/melhorar a imagem do arranjo e de seus agentes (legitimidade). Vale destacar que Balestrim (2006a; 2006b) ao analisar estes fatores em três aglomerados produtivos, identificou como principais razões contingenciais indutoras de cooperação entre as empresas a necessidade, legitimidade e reciprocidade, sugerindo pesquisas que busquem maior aprofundamento sobre as dinâmicas de funcionamento desses arranjos.

Enquanto a coordenação e atuação conjunta dos dirigentes de empresas em um APL promovem o aprendizado coletivo e melhoria nos aspectos técnicos e gerenciais (SANTOS, KUNIYOSHI; 2004), Woitchunas e Sausen (2006) destacam que também existe relação positiva entre formação, desenvolvimento e manutenção de redes de cooperação e o desenvolvimento local, desde que os seguintes fatores críticos sejam observados e analisados:

- disposição dos agentes à cooperação;
- espírito empreendedor;
- compromisso dos empresários;
- participação ativa do Estado como agente indutor;
- envolvimento das universidades;
- sistema de informação e comunicação da própria rede; e

- confiança.

Para Santos et al (2004b), os principais fatores que podem ser identificados como de grande importância para alavancar o crescimento, transformação ou desenvolvimento dos arranjos produtivos locais são:

- sedes administrativas das empresas estarem no APL;
- parte significativa das decisões de financiamento e investimento estarem no APL (com capital próprio ou de terceiros);
- não pertencer a sistemas industriais periféricos;
- propriedades de marcas e tecnologia de produtos serem principalmente de empresas cuja sede está no APL;
- desenvolvimento de produtos ser realizado no APL;
- desenvolvimento de máquinas e insumos especializados ser realizado no APL;
- cooperação institucionalizada oferecendo serviços fundamentais;
- sensibilidade de entidades governamentais às necessidades do APL e estreita cooperação entre essas entidades e o representante das empresas (raramente o item 7 pode se desenvolver plenamente sem apoio do governo e incentivos públicos ao livre acesso aos serviços prestados pela cooperação institucionalizada);
- presença de instituições de desenvolvimento tecnológico no APL;
- planejamento estratégico permanente e participativo no APL;
- acesso à mão-de-obra especializada capacitada para atividades criativas ou estratégicas do setor; e
- grau de confiança mútua preexistente no local.

Cassiolato e Lastres (2002), afirmam também que, para promoção e desenvolvimento de arranjos ou sistemas produtivos localizados, é fundamental o envolvimento efetivo das instituições e agente locais, no intuito de promover as reestruturações necessárias, destacando as seguintes condições:

- a existência de um número significativo de empresas e demais agentes;
- a especialização destes em determinada atividade produtiva;
- a existência de mão-de-obra local qualificada e reconhecida por sua capacitação;

- a existência de atividades correlacionadas “para frente” e “para trás” da cadeia produtiva;
- a existência de uma forte interdependência entre as empresas e demais agentes;
- a existência de uma comunidade e forte identidade local ou regional que favoreçam a cooperação, a solidariedade e a reciprocidade;
- a presença de instituições promotoras (principalmente locais) capazes de compreender e sustentar o sistema e de promover seu desenvolvimento, favorecendo a inovação; e
- a articulação do sistema local ou com o Exterior, particularmente para monitorar novos desenvolvimentos tecnológicos.

Fundamentados na suposição de que o crescimento de uma região depende de fontes que não reduzam a capacidade de gasto da população e do governo regional, bem como que aumentem a competitividade das empresas locais, Santos et al (2004b) argumentam que as principais ações promotoras de desenvolvimento regional são: i) as exportações; ii) as rendas enviadas de fora da região; e os iii) gastos públicos em infra-estrutura, indução às exportações, competitividade das empresas regionais e em setores exportadores. Os mesmos autores vinculam a influência dos arranjos produtivos locais no desenvolvimento regional mediante a integração de diversos processos vinculados às vantagens competitivas típicas do APL, ao crescimento da renda e riqueza da região, à expansão do setor de serviços e à atração de mão-de-obra qualificada. Esses processos podem ser observados na figura 36.



De acordo com os autores, o desenvolvimento conjunto do APL procede das relações entre fatores que podem ter naturezas diferenciadas, conforme discriminação contida no quadro 32.

QUADRO 32- Fontes do processo de desenvolvimento conjunto APL e Região.

NATUREZA DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO	DESCRIÇÃO
PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO A PARTIR DE VANTAGENS COMPETITIVAS LOCACIONAIS SETORIAIS TÍPICAS DE APL	(3) Obtenção de escala mínima eficiente para oferecimento de certos serviços industriais e infra-estrutura específica (incluindo treinamento de mão-de-obra) fornecidos por empresas individuais, governo ou ação cooperativa.
	(4) Vantagens competitivas locais específicas.
	(5) Atração de novas empresas.
	(6) Crescimento da demanda por mão-de-obra específica.
PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DECORRENTE APENAS DO CRESCIMENTO DA RENDA E RIQUEZA DA REGIÃO	(7) Formação de Mão-de-obra com qualificação específica.
	(13) Aumento da renda regional.
	(17) Atração de empresas para atendimento de áreas de mercado centralizadas no local.
PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO A PARTIR DE VANTAGENS COMPETITIVAS LOCACIONAIS MULTISETORIAIS TÍPICAS DO PROCESSO DE EXPANSÃO DO SETOR DE SERVIÇOS (PROCESSO DE URBANIZAÇÃO)	(19) Expansão dos negócios e diversificação produtiva por aplicação do capital dos residentes.
	(8) Crescimento da demanda por serviços industriais genéricos e sua mão-de-obra.
	(9) Obtenção de escala mínima eficiente para oferecimento de certos serviços industriais e não-industriais e infra-estrutura.
	(10) Vantagem competitiva genérica e de específicos análogos ao APL.
	(11) Vantagens competitivas genéricas da região.
FATORES SÍNTESE	(12) Formação de Mão-de-obra para serviços genéricos.
	(1) Evento fortuito que faz a região iniciar a produção de determinado bem.
	(2) Crescimento da produção local por exportação regional, principalmente.
PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO A PARTIR DA ATRAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA DE QUALIFICAÇÃO SUPERIOR (DESENVOLVIMENTO DAS AMENIDADES URBANAS)	(18) Competitividade Total da Região.
	(14) Obtenção de escalas mínimas eficientes para infra-estrutura urbana e serviços pessoais diversos.
	(15) Melhoria das amenidades urbanas.
	(16) Atração de Mão-de-obra qualificada para atividades específicas e genéricas.

Fonte: Elaborado a partir de Santos et al (2004b)

Convém ressaltar que o processo há pouco apresentado se fundamenta em duas dinâmicas próprias, mas inter-relacionadas, representadas pelas dinâmicas de crescimento setorial do APL e de crescimento geral da região. Sob esta óptica, a aquisição de um diferencial de competitividade de uma localidade em relação a outras regiões constitui elemento crítico na elaboração e implementação de políticas voltadas para a promoção do desenvolvimento, devendo-se ter o cuidado de promover a mobilização dos principais agentes locais na busca de obter resultados consistentes e sustentáveis por um longo prazo.



### **3.4- Dinâmica de Sistemas como abordagem voltada para exploração das realidades organizacionais**

Desde meados do século XX houve crescente incorporação do pensamento sistêmico em diversas esferas do conhecimento científico como forma de superar os limites de um modelo convencional de interpretação e análise da realidade, oriundo do século XVII, caracterizado pelo reducionismo analítico e por um mecanicismo fundamentado na utilização de padrões simples e lineares de causalidade no estudo dos fenômenos (CAPRA, 1994, 1995, 1998).

A Teoria dos Sistemas aparece na década de 1960 como uma das abordagens que estabelece as bases iniciais dessa mudança, em função dos trabalhos de sistematização do biólogo alemão Ludwig von Bertalanffy. Em sua obra intitulada Teoria Geral dos Sistemas, Bertalanffy (1973) reconhece as limitações no uso dos procedimentos analíticos para tratar uma unidade sistêmica (entendida como complexidade organizada) e propõe fundamentos para o estudo da totalidade aplicáveis aos diversos campos de investigação. Segundo argumenta o autor:

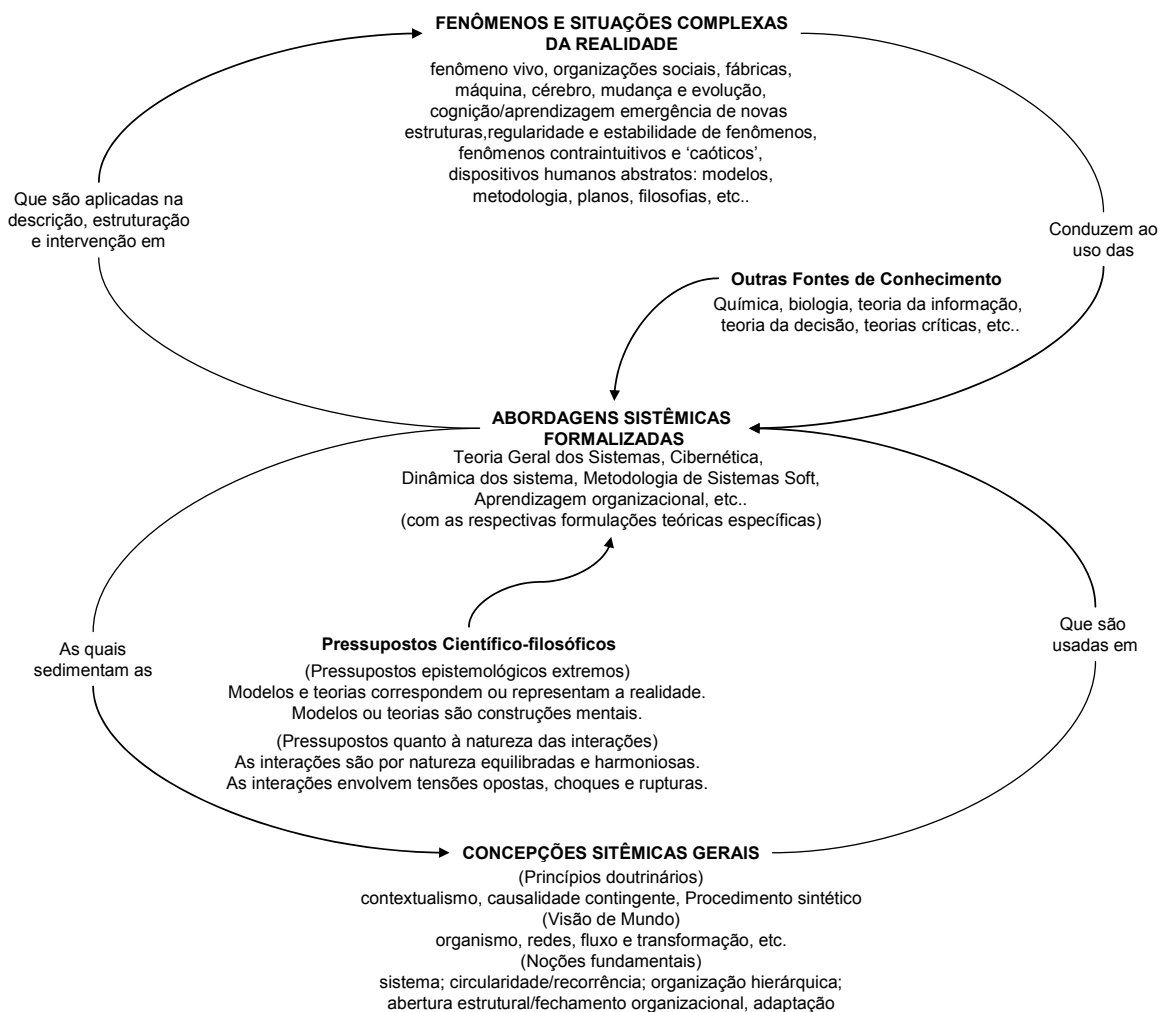
“Essas considerações conduzem ao postulado de uma nova disciplina científica que chamamos teoria geral dos sistemas. Seu objetivo é a formulação de princípios válidos para os ‘sistemas’ em geral, qualquer que seja a natureza dos elementos que os compõem e as relações ou ‘forças’ existentes entre eles. A teoria geral dos sistemas portanto é uma ciência geral da ‘totalidade’, que até agora era considerada um conceito vago, nebuloso e semimetafísico.” (BERTALANFFY, 1973. p. 61).

Ao analisar a evolução do funcionalismo nas teorias social e organizacional, Souza (2001) afirma que o movimento sistêmico traz, desde os trabalhos de Bertalanffy, três mensagens fundamentais. A primeira argumenta que a realidade é complexa e integrada, não sendo possível separar os fenômenos, as coisas e os ambientes entre si para estudá-los, já que todos estão interligados. A segunda refere-se ao fato de que a compreensão correta da realidade somente pode ser obtida mediante uma abordagem não disciplinar, visto que os limites disciplinares provocam reducionismos inconsistentes com o mundo real, na medida em que enfocam separadamente as suas diferentes dimensões. Já a terceira diz respeito ao conceito de sinergia, visto que interage os elementos componentes de uma realidade concreta ou abstrata, produzindo algo maior do que a soma de suas individualidades.

Um ponto que merece destaque diz respeito ao fato de a Teoria Geral dos Sistemas incorporar em seus fundamentos a expectativa de se consolidar como perspectiva única, admitindo: i) que o enfoque matemático, mesmo sendo um adequado meio de acesso aos estudos dos sistemas, não era o único possível, nem o mais geral, e que ii) havia abordagens correlatas em vários campos, como a Teoria da Informação, Cibernética, Teoria das Redes, dentre outras, que poderiam ser integradas ao corpo da geral Teoria. Conforme relatam Andrade et al (2006), entretanto, contrariando as expectativas de Bertalanffy, o movimento sistêmico não conseguiu se consolidar numa perspectiva teórica unificada, integrando um leque bastante amplo de abordagens sistêmicas aplicadas a problemas específicos e envolvendo grande variedade de metodologias e ferramentas.

Ante a ausência de uma perspectiva unificada, e entendendo que nenhuma abordagem sistêmica captura satisfatoriamente todos os aspectos da totalidade, Kasper (2000) defende o uso da noção de pensamento sistêmico em superação às limitações do pensamento analítico, como estrutura de pensamento que engloba um conjunto de princípios e concepções teóricas, baseados na noção de sistemas e composto por inúmeras abordagens e metodologias voltadas aos diversos temas complexos da realidade.

Fundamentado em uma análise sobre as características de 15 abordagens sistêmicas, o referido autor argumenta que o pensamento sistêmico deve ser entendido como um processo dinâmico de percepção da realidade e de organização do processo de formulação do conhecimento sobre esta. Isto envolve a identificação de fenômenos e situações complexas relevantes para estudo, envolvendo o uso das diversas abordagens sistêmicas em conjunto com outras fontes de conhecimento, todas fundamentadas em concepções sistêmicas gerais e em pressupostos científico-filosóficos acerca da natureza das interações, conforme se pode observar na figura 37.



**Figura 37-** Inter-relacionamento entre os fatores constitutivos do processo de Pensamento Sistêmico

Fonte: Adaptado de Kasper (2000)

Nesta perspectiva, a diversidade de abordagens não é vista como motivo para concorrência e exclusão teórica e metodológica no estudo da realidade. Ela é entendida como fonte de enriquecimento contínuo do pensamento sistêmico como um todo, pois:

“Quando se olha para o pensamento sistêmico como um processo dinâmico integrado em desenvolvimento, a diversidade de abordagens deixa de ser um problema. Distintas abordagens são necessárias em decorrência da ilimitada diversidade que constitui a realidade e dos distintos enfoques em que seus múltiplos aspectos podem ser descritos e examinados.” (KASPER, 2000. p. 261).

Vale destacar o fato de que, mesmo havendo na literatura uma profusão de definições do termo sistema, que gravitam na idéia de partes em interação, o significado “abordagens sistêmicas”, aqui utilizado, se vincula às diversas concepções específicas de investigação que surgem para lidar com aspectos distintos da realidade, mediante a “tradução” das idéias

sistêmicas para linguagens operacionais apropriadas às naturezas específicas dos objetos em estudo. Como exemplos, são apresentadas no Quadro 33 definições gerais de sistema, ancoradas nas perspectivas da inter-relação dos elementos, dos processos de comunicação e controle e da noção de totalidade funcional, e, no Quadro 34, as características gerais de algumas abordagens sistêmicas.

QUADRO 33- Definições Básicas de Sistema.

PERSPECTIVAS	DEFINIÇÕES DE SISTEMAS
Definições baseadas na inter-relação entre elementos	“Sistema é um conjunto de objetos juntamente com relações entre os objetos e entre seus atributos” (Hall & Fagen, 1956)
	“Sistema é um todo que funciona como um todo em virtude da interdependência de suas partes” (Rapoport, 1968, p. XXII)
	“Sistema é um todo com partes inter-relacionadas” (Ackoff, 1974, p. 3).
	“Sistema é um complexo de elementos ou componentes direta ou indiretamente relacionados em uma rede causal, de modo tal que no mínimo alguns de seus componentes estejam relacionados a alguns outros de um modo mais ou menos estável em qualquer tempo” (Buckley, 1968, p. 493).
Definições baseadas nos processos de comunicação	“Sistema é uma unidade global organizada de inter-relações entre elementos, ações ou indivíduos” (Morin, 1977, p.100)
	“Uma descrição sistêmica de uma situação é: uma reunião de elementos relacionados em um todo organizado.” (Flood & Carlson, 1988, p. 7)
	“[...] a noção de <i>sistema</i> pode ser visto, simplesmente, como um termo mais auto-consciente e genérico para o inter-relacionamento dinâmico de componentes que podem se estabilizar em uma de um diferente número de organizações, de significância variada para o sistema em si e para os seus arredores ou ambiente (General Introduction de Buckley, 1968, p. XXIV).
Definições baseadas na noção de totalidade funcional	“Um sistema é um conjunto de elementos em interação dinâmica, organizado para uma meta” (Rosnay, 1975)
	“Sistema significa um agrupamento de partes que operam juntas para um propósito comum” (Forester, 1971, p. 1-1).
	“Um sistema é um todo percebido, cujos elementos se mantêm juntos por que afetam continuamente uns aos outros ao longo do tempo, e atuam para um propósito comum” (Senge, 1995, p. 84).

Fonte: Elaborado a partir de Kasper (2000)

QUADRO 34- Características gerais de algumas abordagens sistêmicas (Continua)

ABORDAGEM SISTÊMICA	PRINCIPAIS AUTORES *	CONCEPÇÕES ESPECÍFICAS	INTER-RELAÇÕES (Complexidade Organizada)	COMUNICAÇÃO E CONTROLE (Organização Sistêmica)
Teoria Geral dos Sistemas	Bertalanffy (1975)	Trocas de matéria e energia como essenciais para manter e renovar a estrutura de sistemas complexos.	A complexidade sistêmica distingue-se da complexidade de um agrupamento qualquer de elementos por envolver interações de natureza constitutiva.	As interações sistêmicas são de natureza constitutiva, são ordenadas ou organizadas.
Cibernética Regulação e Controle	Wiener (1970; 1984)	Realimentação de informação: princípio básico de regulação e o controle de sistemas em geral.	A complexidade de um sistema aumenta com o aumento da quantidade de níveis de controle inter-relacionados.	O padrão de organização de sistemas auto-regulados é baseado na realimentação negativa de informação.
Cibernética Emergência de novas formas e estruturas	Maruyama (1963)	Ultraestabilidade: característica derivada de múltiplos laços de realimentação que realizam ajustes permanentes (dupla adaptação) de um sistema em função do outro; lei da variedade necessária: que estabelece que somente variedade pode destruir variedade.	A complexidade de um sistema é função das relações circulares de causalidade mútua.	A organização de sistemas complexos é concebida como redes compostas de interações causais mútuas de neutralização (negativas) e de amplificação de desvios (positivas).
Cibernética Lei da Variedade Requerida	Ashby (1970)	Morfogênese: o carácter generativo dos processos de amplificação de desvios.	A complexidade de um sistema pode ser quantificada em termos da quantidade de informação necessária para descrever os seus estados de interesse.	Um 'componente' organizacional sempre ocorre quando há condicionalidade na relação entre duas entidades quanto a uma terceira.
Dinâmica de Sistemas	Forrester (1961, 1990)	Estruturas sistêmicas complexas concebidas como múltiplos laços de realimentação positivos e negativos, que endogenamente geram o seu comportamento no tempo.	O grau de complexidade de sistemas complexos está relacionado a três aspectos: (i) ao número de variáveis de estado; (ii) ao número de laços de realimentação e (iii) à natureza não-linear dos laços de realimentação.	A 'estrutura sistêmica' é concebida como um padrão de múltiplos laços de realimentação positivos e negativos interligados.
Teoria das Estruturas Dissipativas	Prigogine (1997)	Sistemas afastados do equilíbrio combinam dissipação de energia e emergência de novas estruturas complexas.	Interações complexas em estruturas dissipativas (sistemas abertos ao fluxo e à dissipação de energia) envolve estados de afastamento do equilíbrio termodinâmico.	A geração e manutenção de 'conexões de longo alcance' que configura estruturas complexas está diretamente associada aos fluxos e à dissipação de energia.
Teoria do Caos	Edward Lorenz (1963)	Formula teorias e modelos matemáticos sobre padrões subjacentes a sistemas 'caóticos'.	A complexidade é associada ao comportamento de fenômenos de difícil previsibilidade e de aparência caótica.	Formas complexas, aparentemente caóticas, envolvem padrões lógicos subjacentes, ou configurações de interações entre variáveis que podem ser descritas por sistemas de equações diferenciais determinísticos.

Fonte: Elaborado a partir de Kasper (2000)

QUADRO 34- Características gerais de algumas abordagens sistêmicas (Continuação)

ABORDAGEM SISTÊMICA	PRINCIPAIS AUTORES*	CONCEPÇÕES ESPECÍFICAS	INTER-RELAÇÕES (Complexidade Organizada)	COMUNICAÇÃO E CONTROLE (Organização Sistêmica)
Teoria da Autopoiese	Maturana & Varela (1997)	Organização circular como processo básico de realização da vida e do processo cognitivo.	Caracterização de uma unidade complexa (um sistema) <i>autopoietica</i> como constituída de componentes que participam da realização das interações e transformações no sistema.	A organização é definida como o padrão de relações que define a identidade de classe de uma unidade complexa. Já a estrutura é definida como a incorporação desse padrão genérico, em componentes e processos físicos reais de uma unidade complexa particular.
Organizações sociais como sistemas abertos	Katz & Kahn (1978)	Sistemas sociais como processos recorrentes ou padrões cíclicos de atividades e energia.	Estruturas complexas em sistemas sociais se constituem a partir da interligação de várias estruturas cíclicas mais simples.	Estruturas sistêmicas sociais são concebidas como processos inter-relacionados, que fecham ciclos energéticos e de atividades (interações dinâmicas cadeias fechadas).
Modelo do Sistema Viável	Beer (1984)	Modelo de sistema baseado nos princípios e ferramentas cibernéticas: lei da variedade necessária, mecanismos de realimentação homeostáticos, teoria da informação e noção de 'caixa preta'.	A complexidade de um sistema é função das relações circulares de causalidade mútua.	Os processos cíclicos de auto-organização assumidos como princípio universal de organização - processos circulares são recorrentes nos diversos níveis.
Metodologia de Sistemas <i>Soft</i>	Checkland (1970)	Formulação do conceito de sistema de atividade humana; modelos conceituais como expressão da visão de mundo dos atores envolvidos e aprendizagem contínua como processo sistêmico da metodologia .	A complexidade não é algo pré-existente independente do observador. Depende das interpretações derivadas da 'visão de mundo' de quem o descreve uma situação complexa.	Organização sistêmica aparece sob dois modos distintos: como processo cíclico constituído pelas sete fases da metodologia; como padrão de organização das atividades humanas, ligadas logicamente em função de um propósito, envolvendo processos monitoramento e controle.
Aprendizagem Organizacional	Senge (1990)	Pensamento sistêmico, segundo a versão da Dinâmica de Sistemas, como ferramenta de aprendizagem e mudança organizacional.	Situações e fenômenos complexos podem ser explicados em quatro níveis distintos: eventos, padrões de comportamento, estrutura sistêmica e modelos mentais.	'Estruturas sistêmicas' concebidas como o padrão de relações entre os fatores ou variáveis-chave num contexto ou de um fenômeno.

Fonte: Elaborado a partir de Kasper (2000)

As abordagens sistêmicas podem ser identificadas como *hard* ou *soft*, de acordo com o tipo de crença subjacente no tratamento dado aos problemas da realidade, havendo algumas que se caracterizam como intermediárias dos dois extremos.

Segundo Andrade et al (2006), as abordagens *hard*, fundamentadas na crença de que todo problema pode ser definido e, portanto, uma resolução ótima poderá ser encontrada, são originárias da década de 1940, como fruto do desenvolvimento de uma área da Engenharia chamada Pesquisa Operacional, com intenso viés quantitativo. Estas ferramentas tiveram seu aprimoramento e disseminação nas décadas de 1960 a 1980 em função do desenvolvimento dos computadores, sendo bastante utilizadas como apoio na tomada de decisões estratégicas, gerenciais e operacionais, em esferas como logística, produção, financeira, dentre outras. Já as abordagens *soft*, inicialmente desenvolvidas na década de 1970 (CHECKLAND, 2000) e com vasta aplicação em modelagem organizacional, por sua vez, assumem a idéia de que na maioria das situações do mundo real os problemas são difíceis de definir, pois os objetivos e os meios de se alcançar as soluções são partes essenciais da própria definição dos respectivos problemas, principalmente onde o fator humano predomina. Com efeito, estas abordagens não buscam uma solução e sim aprender a partir da realidade e orientar ações sobre ela.

Ao comparar as análises realizadas por alguns autores sobre os dois tipos de abordagens, Rossoni (2006) lista os aspectos gerais que as diferenciam (QUADRO 35), ressaltando, similarmente a Andrade et al (2006), Kasper (op.cit) e Ehrlich (2006), a existência de complementaridade entre elas, na medida em que as abordagens *soft*, fundamentadas em modelos mentais, são adequadas aos procedimentos geralmente iniciais de modelagem da realidade, e as abordagens *hard*, fundamentadas em modelos formais, são propícias à elaboração de posteriores modelos dinâmicos de simulação.

QUADRO 35- Características gerais das Abordagens Sistêmicas *Hard* e *Soft*

<b>Critério</b>	<b>Abordagem <i>hard</i></b>	<b>Abordagem <i>Soft</i></b>
DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	Vista como direta, unitária.	Vista como problemática, pluralista.
OBJETIVO	Orientado à busca de metas. Supõe que a realidade possui sistemas que podem ser planejados.	Orientado ao aprendizado. Supõe que a realidade é complexa, mas pode ser explorada por modelos de sistemas.
A ORGANIZAÇÃO	Assumida tacitamente.	Requer negociação.
O MODELO	Uma representação do mundo real (ontologias). Fala a linguagem de problemas e soluções.	Uma forma de gerar debate e <i>insight</i> a respeito do mundo real. Podem ser construções intelectuais (epistemológicas). Fala a linguagem de questões e acomodações.
RESULTADO	Um produto ou recomendação.	Progresso através da aprendizagem.
VANTAGENS	Permite o uso de poderosas técnicas. Mais fácil de ser validado.	É utilizável por profissionais especializados como pelos detentores do problema, busca considerar o conteúdo humano das situações problemáticas.
DESvantagens	Necessita de profissionais especializados em técnicas específicas, ignora a participação dos detentores do problema. Deixa de considerar aspectos que transcendem a simples lógica da situação.	Não produz respostas definitivas. Aceita a idéia de que o processo de questionamento é infundável. Problemas para validação do modelo.

Fonte: Rossoni (2006)

A abordagem da Dinâmica de Sistemas foi desenvolvida na década de 1950 como proposta inicial para auxiliar na administração de indústrias, podendo ser aplicada na modelagem e simulação de sistemas complexos em diversas áreas como na Sociologia, Economia, Biologia, Medicina, dentre outras, conforme defende Forrester (1968). Esse autor, considerado o precursor da abordagem, argumenta que a aplicação da Dinâmica de Sistemas, além de contribuir para ampliação dos conhecimentos gerais sobre a teoria de sistemas, auxilia na formulação de conhecimentos a respeito do comportamento de sistemas particulares.

Rossoni (2006) e Fernandes (2001) garantem que a Dinâmica de Sistemas se enquadra como abordagem intermediária das perspectivas *hard* e *soft*, na medida em que qualitativamente pode ser utilizada para tornar mais visíveis sistemas humanos, enfatizando a importância de suas características estruturais e, quantitativamente, aproveitando estas características, pode ser usada para desenvolver modelos de simulação dos sistemas para explorar suas evoluções ao longo do tempo. Conseqüentemente, a Dinâmica de Sistemas é entendida como instrumento de auto-aprimoramento, podendo servir como ferramenta de investigação e soluções de problemas, como projeto de solução ou laboratório de aprendizagem.



A Dinâmica de Sistemas é conceituada por Bastos (2003) como uma metodologia que busca: i) mapear estruturas de sistemas organizacionais ou sociais, no intuito de examinar as inter-relações de suas forças, num contexto amplo, entendendo-as como parte de um processo integrado e ii) compreender, por intermédio da simulação, como o sistema em foco evolui no tempo e como mudanças em suas partes afetam todo o seu comportamento. Para o referido autor, enquanto o uso da abordagem, no contexto dos negócios, em geral, é utilizado com o propósito de encontrar as melhores formas de operar os sistemas, sob o ponto de vista da aprendizagem o seu uso não tem como principal objetivo a simulação exata do comportamento dos sistemas e sim o aprimoramento dos modelos mentais.

Visando a descrever o escopo da Dinâmica de Sistemas para melhor compreensão, Maani e Cavana (2000) apresentam justificativas para quatro questões descritivas, apresentadas a seguir:

- O que é Dinâmica de Sistemas? - É um método rigoroso para auxiliar a pensar, visualizar, compartilhar e comunicar a respeito da evolução de sistemas complexos no tempo.
- Para que usar Dinâmica de Sistemas? - Para o propósito de solucionar problemas e desenvolver planos e estratégias mais robustas, que minimizem a probabilidade de resultados inesperados, com conseqüências indesejadas.
- Como usar Dinâmica de Sistemas? - Criando modelos e desenvolvendo simulações que externalizem modelos mentais e capturem as inter-relações dos agentes, das forças, dos padrões comportamentais, dos limites organizacionais, das políticas, dos laços de influência e dos *delays* (atrasos); e, por meio do modelo e conhecimento desenvolvidos, testar o comportamento e reações do sistema.
- Quem usa Dinâmica de Sistemas? - Uma equipe ou indivíduo competente para apresentar e mapear as necessidades e valores (modelos cognitivos) do sistema, de modo franco, aberto, claro e responsável.

Conforme ressalta Andrade (1997), os diagramas de enlace causal e de estoque e fluxo são considerados instrumentos de linguagem da Dinâmica de Sistemas que melhor possibilitam a representação e compreensão da estrutura e do comportamento organizacional. Enquanto o diagrama de enlace causal serve como esboço das hipóteses causais e simplifica a

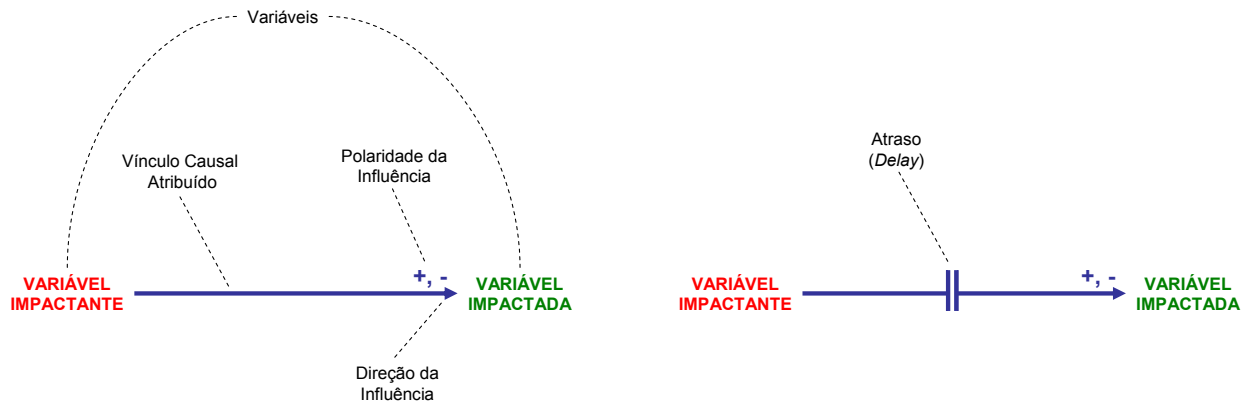
ilustração do modelo, os diagramas de fluxo são mais adequados para explorar em ambiente computacional a evolução do sistema ao longo do tempo. Os componentes necessários para estruturar os respectivos diagramas encontram-se descritos no quadro 36.

QUADRO 36- Componentes integrantes dos Diagramas de Enlace Causal e de Fluxo

<b>DIAGRAMA DE ENLACE CAUSAL</b>	
<b>Componentes</b>	<b>Descrição</b>
1- Elementos do Sistema ou Variáveis	Entidades ou fatores relevantes do sistema.
2- Relacionamentos	Setas que indicam a direção de influência de um elemento sobre o outro.
3- Atrasos ( <i>Delay</i> )	Efeitos que somente são sensíveis após um tempo de espera.
4- Enlaces ou <i>Feedback</i>	Conjunto circular de causas em que uma perturbação em um elemento causa uma variação nele próprio como resposta.
<b>DIAGRAMA DE ESTOQUE E FLUXO</b>	
<b>Componentes</b>	<b>Descrição</b>
1- Níveis	Acumulações ou estoques dentro o sistema.
2- Fluxos	O movimento de materiais e informações dentro do sistema.
3- Funções de Decisão	A forma como os fluxos são encontrados (usualmente definidos como políticas de gerenciamento).
4- Atrasos ( <i>Delay</i> )	Demoras na manifestação dos efeitos da influência de um elemento sobre o outro.
5- Fontes e Escoadouros	O início e o fim de um fluxo.
6- Variáveis	Auxiliares para a realização de equações algébricas.
7- Parâmetros	Constante de ajuste para estabelecer objetivos de um sistema.

Fonte: Andrade (1997)

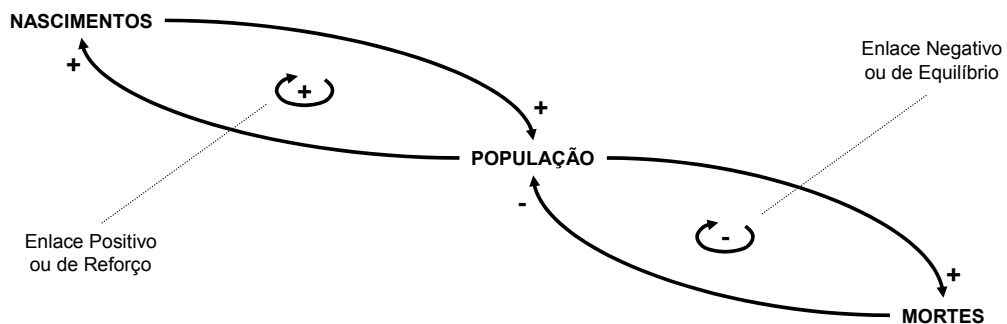
A linguagem utilizada na modelagem dos diagramas basicamente é composta de símbolos para representar as variáveis de um sistema e os vínculos entre elas. Segundo Schaffernicht (2006), variável é uma entidade que se distingue do meio, sob o ponto de vista daquele que o observa, e um vínculo causal é considerado como hipotética relação entre duas variáveis, de tal forma que se estabelece um evento caracterizado pela influência de uma variável causadora de um efeito distinto (direta ou inversamente proporcional) em outra variável. Este efeito pode acontecer imediatamente após a ação do evento causador ou depois de considerável tempo, caracterizando um atraso (*delay*), conforme se pode observar na figura 38.



**Figura 38-** Elementos envolvidos na representação da causalidade no Diagrama de Enlace Causal

Fonte: Schaffernicht (2006)

Quando os vínculos entre as variáveis são circulares, ocorre o que se chama de enlace, retroalimentação ou *loop*. Estas circularidades podem ser positivas (de reforço), quando as variáveis atuam de forma a ampliar o estado inicial do sistema, ou negativas (de equilíbrio), quando as interações das variáveis originam uma contenção da direção inicial das mudanças. Como exemplo de enlace positivo e negativo, é apresentado na figura 39 um diagrama de enlace causal representativo da relação entre nascimentos, tamanho da população e mortes.

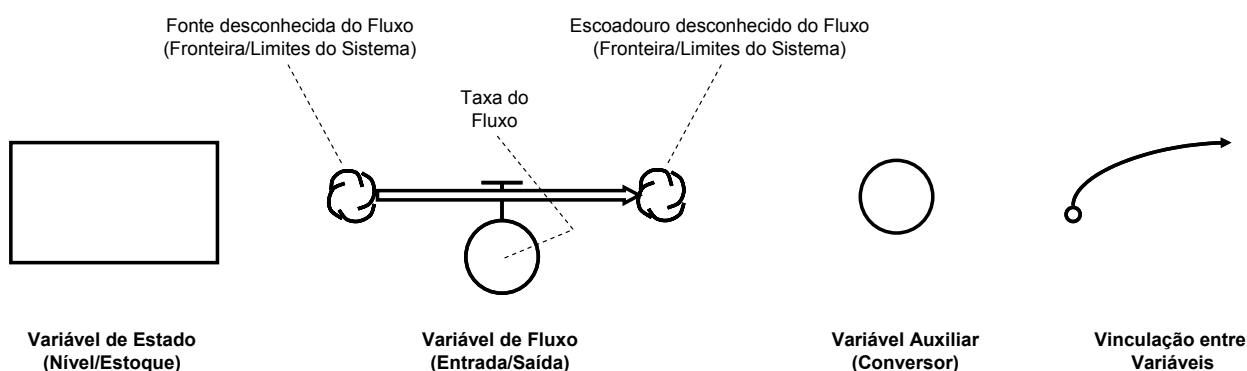


**Figura 39-** Exemplo de enlances de reforço e equilíbrio em um Diagrama de Enlace Causal

Fonte: Adaptado de Schaffernicht (2006)

A perspectiva computacional em Dinâmica de Sistemas, em geral, parte de um modelo qualitativo (diagrama de enlace causal, chamado também de mapa sistêmico) para um modelo

quantitativo, representado por diagramas de estoque e fluxo, que matematicamente permitem quantificar as relações de causalidade entre os elementos do sistema. A lógica que fundamenta a estruturação do modelo está baseada na idéia de que o comportamento dinâmico de um sistema surge quando algo flui por algum meio (fluxo), acumulando-se ou esgotando-se em partes do sistema (estoques ou níveis). Desta forma, os símbolos utilizados nestes diagramas possuem uma concepção baseada na metáfora de canos, válvulas e reservatórios, onde a fluidez de recursos de um sistema e seus respectivos estados de acumulação em níveis são representados de acordo com a figura 40.



**Figura 40-** Elementos envolvidos na elaboração de Diagramas de Estoque e Fluxo  
Fonte: Adaptado de Schaffernicht (2006)

Conforme elucidada Kirkwood (1998), desde que haja possibilidade de serem representados quantitativamente, os fluxos, e conseqüentemente seus níveis, podem ser pessoas, materiais, equipamentos, ordens, dinheiro, conhecimento etc. Segundo ele, esses recursos podem ser de tradução mais direta para o computador (no caso material, pessoas e equipamentos) ou mais sutil (no caso das variáveis intangíveis como as ordens).

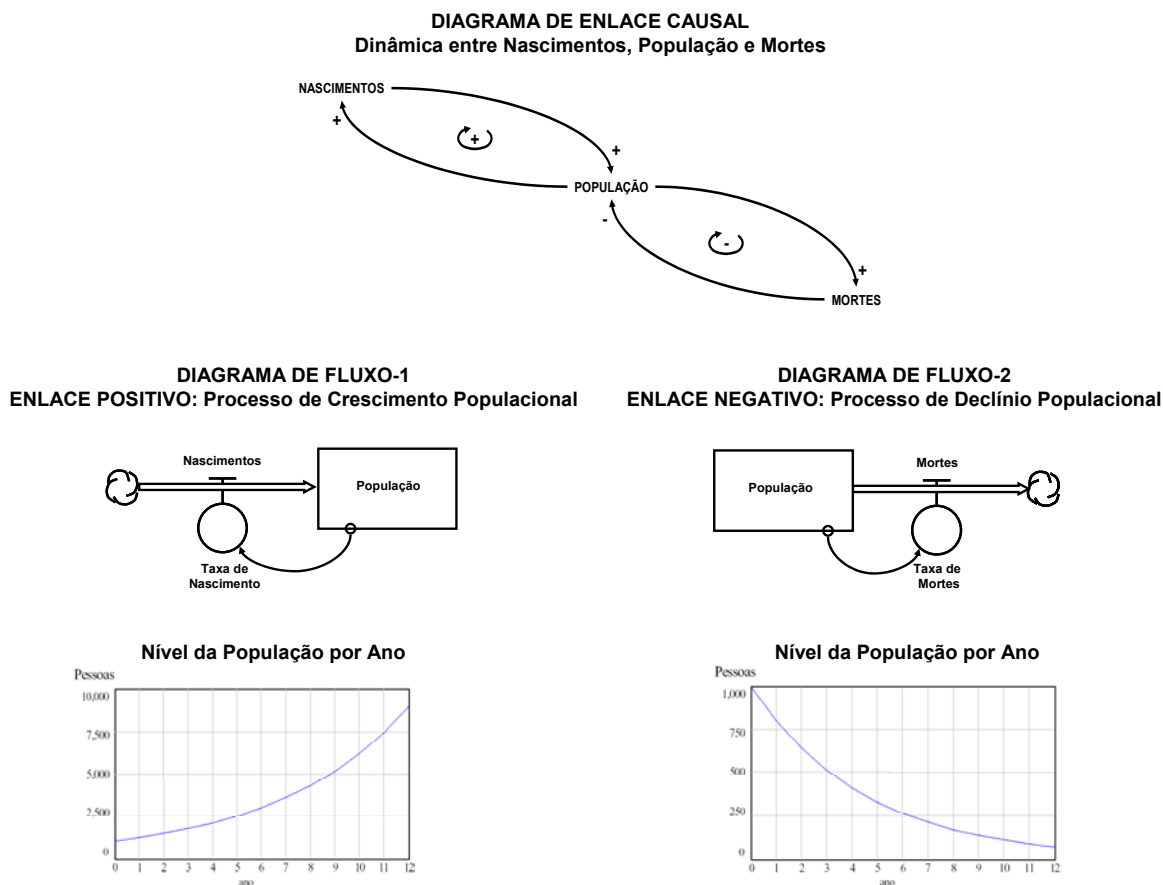
Para Ortiz et al (2006), as variáveis intangíveis são definidas como aquelas para as quais não se tem dados numéricos disponíveis e que incluem fatores como as características qualitativas, percepções e expectativas relacionadas a uma pessoa ou coisa. Os autores defendem a incorporação destas variáveis na modelagem computacional em razão da importância que elas possuem para as organizações sociais, ressaltando que a omissão por falta de informação das estruturas ou variáveis é mais comprometedora, para a modelagem e

simulação, do que o uso de estimativas para seus valores. Neste contexto, a preocupação reside em definir quais variáveis devem ser necessariamente incluídas e como devem ser adequadamente medidas.

Por mais que não haja uma só forma de traduzir, integral ou parcialmente, um mapa sistêmico (diagrama de enlace causal) para um diagrama de estoque e fluxo, Andrade et al (2006) sugerem que este processo pode ser resumido nas seguintes etapas:

- identificar o tipo de recurso que será analisado no sistema;
- identificar os estados dos recursos (variáveis de nível/estoque);
- identificar operações que transformam recursos entre os estados (variáveis de fluxo);
- modelar relações, enlaces e demais fatores que não sejam considerados recursos (estoques) ou operações (fluxos), isto é, as vinculações e os conversores;
- quantificar as relações por meio de funções matemáticas, empíricas ou relações; e
- construir o painel de controle (diagrama) segundo as especificações do programa de computador.

Utilizando o diagrama causal da figura 39, referente à relação entre nascimentos, população e mortes, vale destacar como exemplo as traduções parciais apresentadas por Batista Filho (2001), em ambiente computacional, por intermédio de diagramas de estoque e fluxo, as quais modelam e simulam os processos de crescimento e de declínio da população, explorando individualmente os comportamentos dos enlaces positivo e negativo do sistema, conforme figura 41.

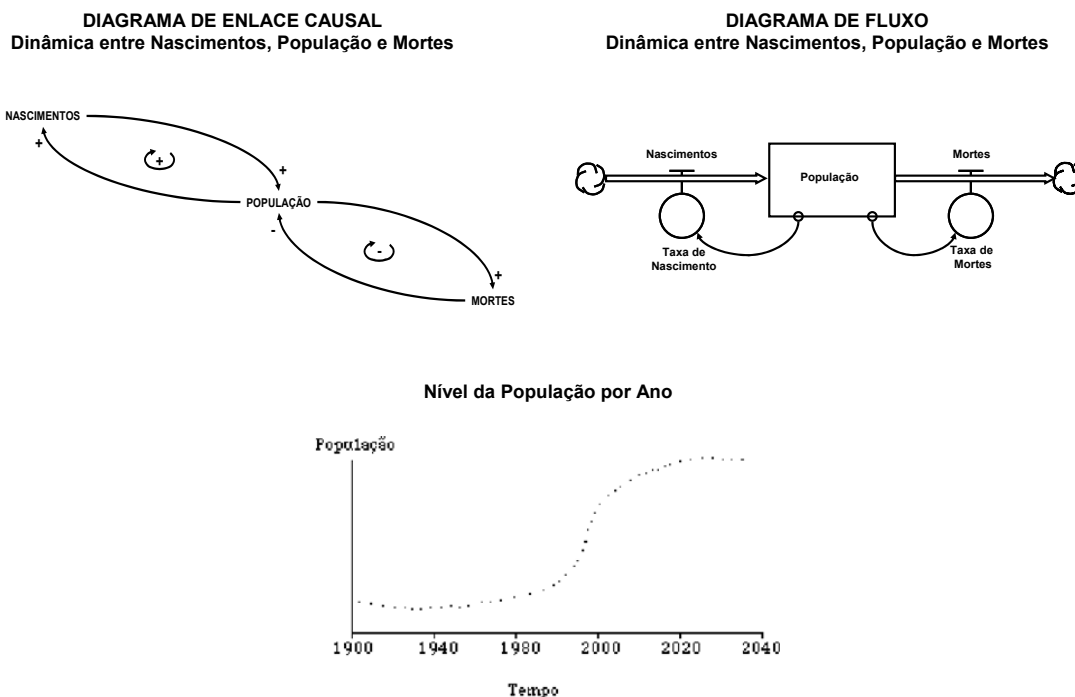


**Figura 41-** Exemplo de modelagem e simulação de enlaces em um Diagrama de Estoque e Fluxo

Fonte: Adaptado de Batista Filho (2001)

Nesta modelagem, percebe-se que o comportamento do estado natural do sistema, não havendo limites restritivos no tempo para cada processo isoladamente, é caracterizado pelo aumento exponencial da população, no caso do enlace positivo (de reforço), ou pela diminuição exponencial da população, quando da análise apenas do enlace negativo (de equilíbrio).

Utilizando o mesmo diagrama de enlace para exemplificar os procedimentos da Dinâmica de Sistemas, Santos (2002) apresenta o comportamento do modelo como um todo, evidenciando a existência, no decorrer do tempo, de atrasos e dominância de processos estabilizantes da população, conforme se pode observar na figura 42.



**Figura 42-** Exemplo de modelagem e simulação da dinâmica entre nascimentos, população e mortes

Fonte: Adaptado de Santos (2001)

Sob a perspectiva da aplicação da Dinâmica de Sistemas em estudos exploratórios relacionados com os processos econômicos e sociais, Dyner (2005) expressa que o uso desta abordagem ajuda a melhor entender o mundo em desenvolvimento e muitos problemas críticos a ele relacionados, podendo ser bem utilizada em duas dimensões: representação da realidade e elaboração/avaliação de políticas econômicas e sociais.

Na dimensão da representação da realidade, por mais que a Dinâmica de Sistemas possua algumas limitações, as vantagens de sua boa prática são consideradas muito importantes na aprendizagem, principalmente por meio dos procedimentos de modelagem. Já na esfera da elaboração e avaliação de políticas, os modelos mentais e simulações, como elementos complementares aos instrumentos clássicos de planejamento e controle, auxiliam no entendimento das mudanças e transformações sociais e econômicas, podendo ser aplicados em procedimentos de decisão, na estruturação de políticas e na utilização de cenários.

No que se refere à utilização de cenários, Ehrlich (2005) afirma que a Dinâmica de Sistemas pode vir a contribuir para: i) analisar impactos cruzados de fatores condutores; ii)

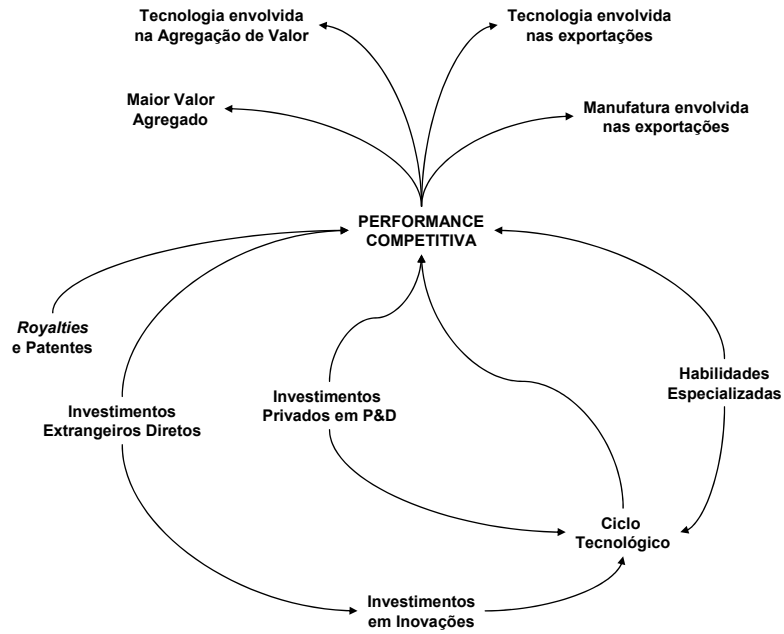
analisar a consistência de cenários; iii) projetar o impacto de percepções e de hipóteses; e iv) quantificar (quantificar  $\neq$  mensurar) certas análises.

Como exemplo de aplicação em estudos sobre as trajetórias de crescimento e desenvolvimento em economias, é oportuno citar Soto Torres e Lechón (2005); ao elaborarem um sistema dinâmico genérico com o propósito de explorar as influências provocadas por diversas variáveis como capital físico, capital humano e progresso tecnológico. A estrutura do sistema levou em conta regras de decisão de agentes distintos que atuam na economia, em especial os indivíduos (que influenciam na acumulação de capital físico e humano), os produtores intermediários (que influenciam as rendas dos indivíduos e o desenvolvimento tecnológico da economia) e produtores finais de um mercado ilimitado (que atuam buscando obter maiores rendimento de seus produtos).

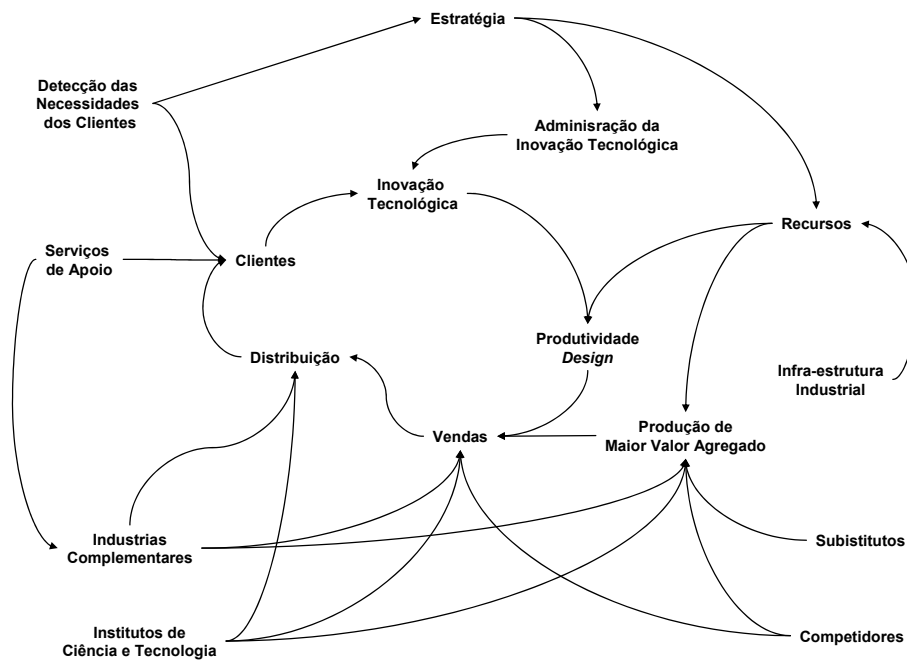
As interações das decisões destes agentes foram modeladas e simuladas em cenários que variavam a estrutura econômica mediante valores iniciais relacionados com os benefícios provenientes do setor intermediário, a produção de capital humano, o tempo de dedicação ao trabalho e a propensão de consumo dos indivíduos. Os resultados serviram para analisar aspectos qualitativos e quantitativos do crescimento da economia, mostrando que as taxas de crescimento econômico, de capital físico e de capital humano tendem a convergir para situações estacionárias, independentemente das condições iniciais, sendo seus valores, ritmos e trajetórias dependentes do tipo de estrutura econômica definida em cada cenário.

Sob a perspectiva do desenvolvimento industrial, Scheel (2002) admite que as habilidades técnicas e empresariais, o investimento estrangeiro direto, a adequada infraestrutura e o uso eficaz da tecnologia são elementos fundamentais para melhoria do desempenho de um setor econômico. O autor propõe modelos sistêmicos relacionados com a performance competitiva, voltada para mercado externo (FIGURA 43), e com as atividades envolvidas na dinâmica de aglomerados (FIGURA 44), sugerindo o uso mais aprofundado da Dinâmica de Sistemas para identificar influências efetivas dos diversos elementos envolvidos no desempenho individual das empresas e seus efeitos na alavancagem competitiva do setor.





**Figura 43-** Mapa Sistemico: elementos envolvidos com a performance competitiva voltada para o mercado externo  
 Fonte: Scheel (2002)



**Figura 44-** Mapa Sistemico: atividades envolvidas na dinâmica de aglomerados industriais  
 Fonte: Scheel (2002)

Ainda no que diz respeito ao estudo do desempenho de setores econômicos, a Dinâmica de Sistemas é utilizada para estruturar modelos genéricos voltados para gestão de cadeias de

suprimento (SAITO et al, 1999; LOURENZANI, 2006), bem como aplicada em explorações de atividades econômicas específicas, como, por exemplo, os estudos de Suárez e Pineda (2004) referentes ao setor de floricultura, de Restrepo et al (2005) relacionados com o setor de produção de alimentos à base de carne e de Campa et al (2005) dirigidos ao setor automobilístico de autopeças.

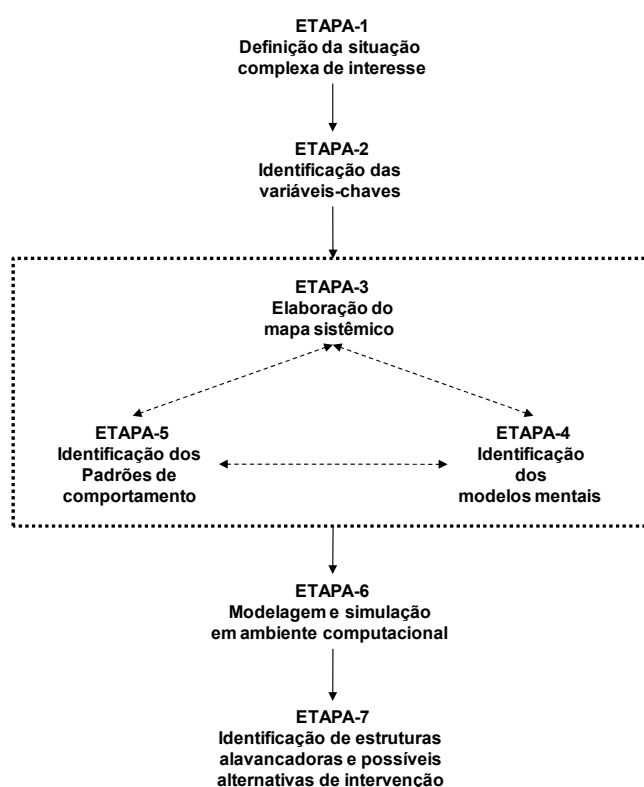
Vale ressaltar que, ante a evidente limitação de representar integralmente a realidade, a Dinâmica de Sistemas deve ser considerada como ferramenta mais adequada ao aprimoramento do aprendizado para tomadas de decisão do que um instrumento de predição exata de tendências da realidade. Nesta perspectiva, os processos de simulação podem ser usados para explorar o comportamento do sistema em seu estado natural, isto é, a dinâmica do sistema no tempo conforme foi modelado, ou o seu comportamento pela modificação, nas condições iniciais, de certos parâmetros.

### **3.5- Aspectos Metodológicos**

O objetivo geral do capítulo reside em conhecer os elementos envolvidos na dinâmica de enfrentamento dos desafios relacionados com desenvolvimento do arranjo produtivo local de tecnologia da informação de Fortaleza. Especificamente, as ações da pesquisa visam: i) realizar a modelagem qualitativa, representativa do sistema relacionado com o desenvolvimento do arranjo produtivo local; ii) realizar modelagem computacional e simulações, de tal monta, que possibilitem a visualização das dinâmicas relacionadas com o referido desenvolvimento; iii) identificar elementos e/ou estruturas de alavancagem do referido desenvolvimento; e iv) identificar opções de aplicação dos conhecimentos produzidos na indução do desenvolvimento do setor.

Levando em consideração os pressupostos sobre a natureza do ambiente de estudo e do nível de objetividade utilizado pela pesquisa, concebe-se que a abordagem incorporada se fundamenta, segundo Burrell (1999.), no paradigma da sociologia funcionalista, baseada na noção de sistemas, integrando, conforme admitem Lewis e Grimes (2005), alguns elementos da perspectiva interpretativista apresentados por Pozzebon e Freitas (1998).

A pesquisa, iniciada em dezembro de 2007, é de caráter exploratório, na medida em que há pouco conhecimento sobre o objeto abordado e busca-se saber com maior profundidade o assunto, de modo a torná-lo mais claro (RAUPP e BEUREN, 2003). Em sua implementação, utilizam-se técnicas qualitativas e quantitativas nos processos de modelagem e simulação, por meio da Dinâmica de Sistemas, em sete etapas, adaptadas do método sistêmico proposto por Andrade et al (2006), conforme figura 45.



**Figura 45-** Etapas do método sistêmico utilizado na exploração das dinâmicas do APL de TI de Fortaleza

Fonte: Própria pesquisa.

A primeira etapa caracterizou-se pela definição clara da situação de interesse do estudo, estabelecendo as questões norteadoras que deverão ser respondidas para medir o nível de atendimento dos objetivos. Nesta etapa, serão elaborados o esquema geral representativo da situação de interesse e o “*Rich Picture*”, também chamado de “Figura Rica” por Horan (2000) e Andrade et al (2006), o qual esboça as inter-relações gerais dos fluxos, atores, relacionamentos e modelos mentais envolvidos no sistema.

Na etapa dois, foram identificadas as variáveis-chave diretamente relacionadas com a situação de interesse, havendo a geração de uma lista de variáveis, representativas das forças importantes que estão atuando na realidade estudada, com suas respectivas características.

As etapas três, quatro e cinco foram integradas e realizadas simultaneamente. A terceira está relacionada com a elaboração do Mapa Sistêmico, contendo as relações causais entre as variáveis, evidenciando, conseqüentemente, suas estruturas sistêmicas, com base em diagramas de enlace causal representativos da estrutura como um todo (sistema geral) e das suas respectivas estruturas internas (sub-sistemas).

A quarta etapa compreendeu a identificação dos modelos mentais dos atores-chave vinculados às ações indutoras de desenvolvimento do APL, cujas crenças ou pressupostos impactam significativamente nas dinâmicas do arranjo.

Na etapa cinco, foram identificados/estimados os padrões de comportamento das variáveis e de suas relações.

Na etapa seis, foram levadas a efeito a modelagem e a simulação computacional, usando a linguagem dos diagramas de estoque e fluxo, através do *software* Stella<sup>®</sup>, com o propósito de analisar o comportamento do sistema e suas respectivas partes no tempo. O termo Stella<sup>®</sup> significa o acrônimo para “**S**tructural **T**hinking **L**earning **L**aboratory with **A**nimation”, representativo de uma ferramenta de modelagem computacional que usa a metáfora de tanques, válvulas e canos para visualizar dinamicamente o comportamento de sistemas (ISEE, 2007), cujas características gerais foram analisadas por Marcelino e Mendes (1994) e encontram-se descritas no quadro 37.

QUADRO 37- Características gerais da Ferramenta de modelagem computacional Stella®

CRITÉRIO	CARACTERÍSTICA
Área de Aplicação	Ensino (Especificamente).
Metáfora	Diagramas de Canalização.
Tipos de Modelo	Dinâmicos de 1ª. ordem e alguns discretos.
Introdução dos Modelos	Por diagramas icônicos, escritas. Boa capacidade de edição.
Verificação dos Modelos	Ferramenta.
Método de Resolução dos Modelos	Contínuos e Discretos.
Resolução de um Modelo	Velocidade Normal.
Interrupção/suspensão de um Modelo	Permite ambos.
Distribuição de Probabilidade	Uniforme, Normal, Poisson etc.
Medidas e Procedimentos Estatísticos	Não Tem.
Representação Gráfica	Boa.
Animação	Pobre e pouco esclarecedora.
Capacidade Multimídia	Não tem.
Modo de Funcionamento	Único.
Interface	Amigável, muito simples.
Exploração	Difícil, metáfora baseia-se em um contexto nem sempre adequado.
Documentação/Exemplos	Boa e Extensa
Tradutibilidade	Nada é dito
Origem	Americana
Vantagens	Geração automática de algumas equações; análise de sensibilidade de parâmetros; não é necessário representação exata do modelo.
Desvantagens	Bastante limitada para os sistemas discretos.

Fonte: Marcelino e Mendes (1994)

Na etapa sete, foram identificadas estruturas alavancadoras do sistema, em função dos resultados obtidos nas modelagens e simulações, bem como identificadas possíveis opções para intervenção, tanto na perspectiva de reestruturação do sistema modelado, quanto da aplicação do conhecimento adquirido no mundo real.

Visto que a intenção subjacente a este trabalho reside em subsidiar os agentes envolvidos na governança local do APL de TI de Fortaleza, em seus estudos voltados para o desenvolvimento do setor, a pesquisa foi fundamentada em dois princípios, descritos a seguir:

- Princípio da Progressão Gradual- caracterizado por um processo gradual de incorporação de níveis crescentes de complexidade, dificuldade e operacionalidade, isto é, do mais simples para o mais complexo; do mais fácil para o mais difícil e do inócuo ao operante.
- Princípio do Aperfeiçoamento Contínuo- expresso pela concepção de que a modelagem e a simulação sistêmicas são processos de aprendizagem contínua, realizados não só dentro do escopo deste trabalho, como também por aqueles que aperfeiçoarão os conhecimentos aqui produzidos.

Desta forma, optou-se por ancorar a validação dos modelos no conceito de utilidade ante o propósito do estudo, conforme sugerem Forrester (op.cit), Shreckengost (2002) e Roy e Mohapatra (2003), pois, como representação parcial da realidade, nenhum modelo é completamente válido. Além da análise da utilidade, entretanto, estima-se realizar alguns dos testes indicados por Shreckngost (2002) para análise da estrutura e do comportamento dos modelos listados no quadro 38.

**QUADRO 38- Testes usados para validação de modelos**

<b>FOCO</b>	<b>TESTE</b>	<b>OBJETIVO</b>
TESTES DE ESTRUTURA DO MODELO	Teste de Parâmetros	Identificar a similaridade entre os parâmetros do modelo com o sistema real.
	Teste de Suficiência de Limites	Identificar se os limites do modelo estão dentro do propósito para o qual o modelo foi projetado.
	Teste de Condições Extremas	Identificar a habilidade do modelo de funcionar corretamente com valores extremos em suas variáveis.
TESTES DE COMPORTAMENTO DO MODELO	Teste de sensibilidade	Identificar como mudanças nos valores de um parâmetro influenciam no comportamento das outras variáveis do modelo.
	Teste de Limite de Comportamento	Verificar os limites de operação do modelo.

Fonte: Elaborado e Adaptado de Shreckengost (2002)

### **3.6- Resultados**

#### **3.6.1- Definição da Situação Complexa de Interesse**

Levando em consideração as características do arranjo produtivo local de tecnologia da informação de Fortaleza e a necessidade de estratégias efetivas de governança local para o enfrentamento dos desafios de desenvolvimento do setor, torna-se relevante a definição da situação complexa de interesse caracterizada pelos dois propósitos centrais, descritos a seguir:

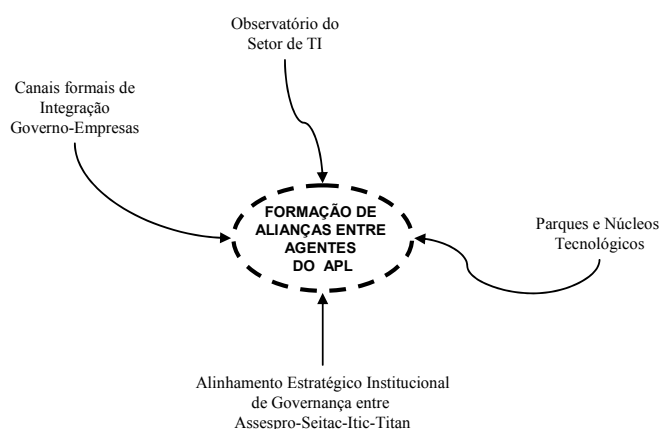
- conhecer o sistema sobre o qual as ações indutoras de desenvolvimento do APL atuam; e
- conhecer as variáveis que influenciam a competitividade do APL e como estas se relacionam entre si.

Tendo em vista as principais direções estratégicas de enfrentamento dos desafios relacionados ao desenvolvimento do respectivo arranjo produtivo, surgem duas questões norteadoras de interesse estratégico para a governança local:

- entendimento de quais variáveis (e como) estão envolvidos nas dinâmicas de desenvolvimento do APL; e
- compreensão da maneira como as configurações formadas pelos respectivos elementos e ações se relacionam para o fortalecimento do setor.

Ancorados na identificação dos desafios do setor e nas respectivas opções de enfrentamento, descritos no capítulo 2, os fatores críticos relacionados com o desenvolvimento do APL se vinculam de tal monta, que os processos de formação de alianças estratégicas, ampliação do mercado e consolidação do ambiente de inovação se transformam em uma plataforma associada ao fortalecimento da competitividade do APL.

Sob a perspectiva da formação de alianças estratégicas entre os principais agentes do APL, se destacam, conforme identificado no Capítulo 2, quatro ações indutoras de aumento da capacidade do arranjo em fortalecer redes de relações, propícias ao estabelecimento de parcerias entre empresas e outros atores envolvidos com as dinâmicas do setor (FIGURA 46).



**Figura 46-** Elementos influenciadores na formação de alianças estratégicas entre agentes do APL de TI de Fortaleza

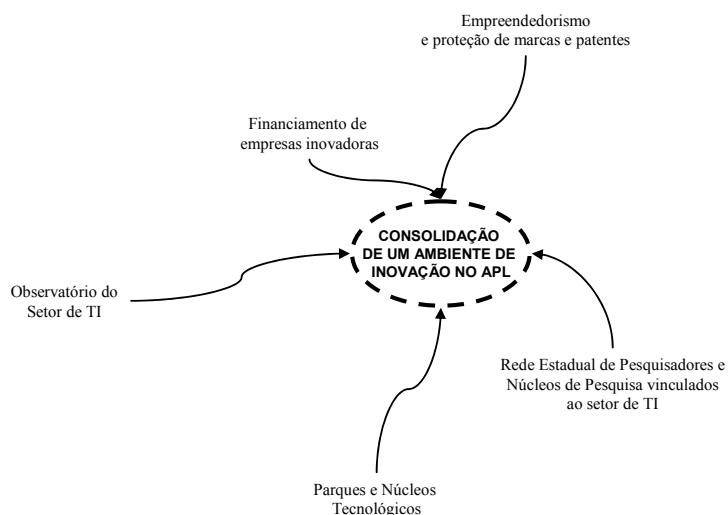
Fonte: Própria pesquisa.

Sob o aspecto da ampliação do mercado atingido pelo APL, quatro ações são consideradas fatores indutores da demanda e do aumento da capacidade das empresas locais de ofertar produtos e serviços, conforme se pode observar na figura 47.



**Figura 47-** Elementos influenciadores na ampliação do mercado atingido pelo APL de TI de Fortaleza  
Fonte: Própria pesquisa.

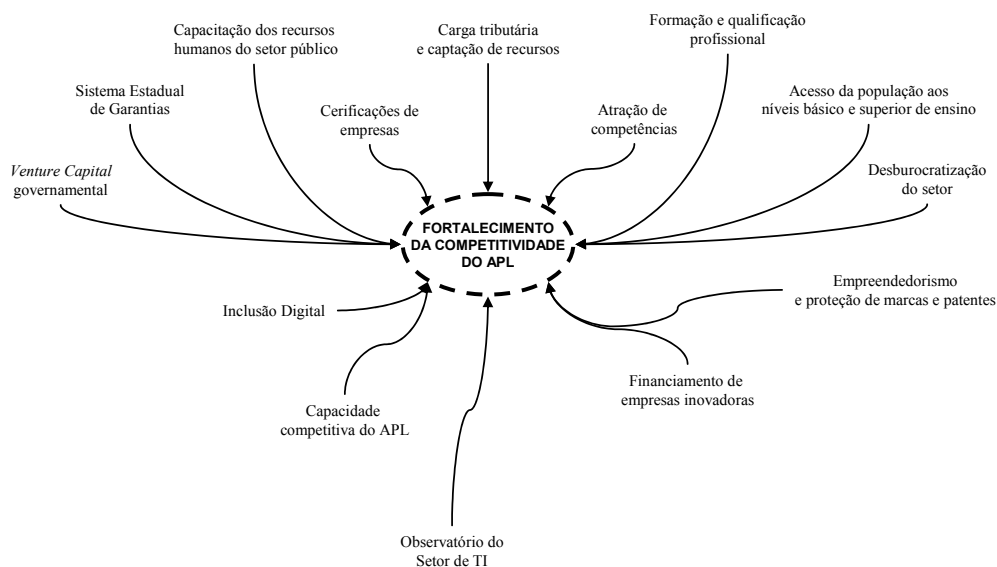
No que se refere à consolidação de um ambiente de inovação no APL, cinco ações são entendidas como fatores fortalecedores dos processos inovativos dentro do aglomerado (FIGURA 48).



**Figura 48-** Elementos influenciadores na consolidação de um ambiente de inovação no APL de TI de Fortaleza  
Fonte: Própria pesquisa.



No que diz respeito especificamente ao fortalecimento da competitividade do APL, dezesseis ações se destacam como elementos capazes de proporcionar o aumento das vantagens locacionais possíveis de serem desenvolvidas no arranjo (FIGURA 49).

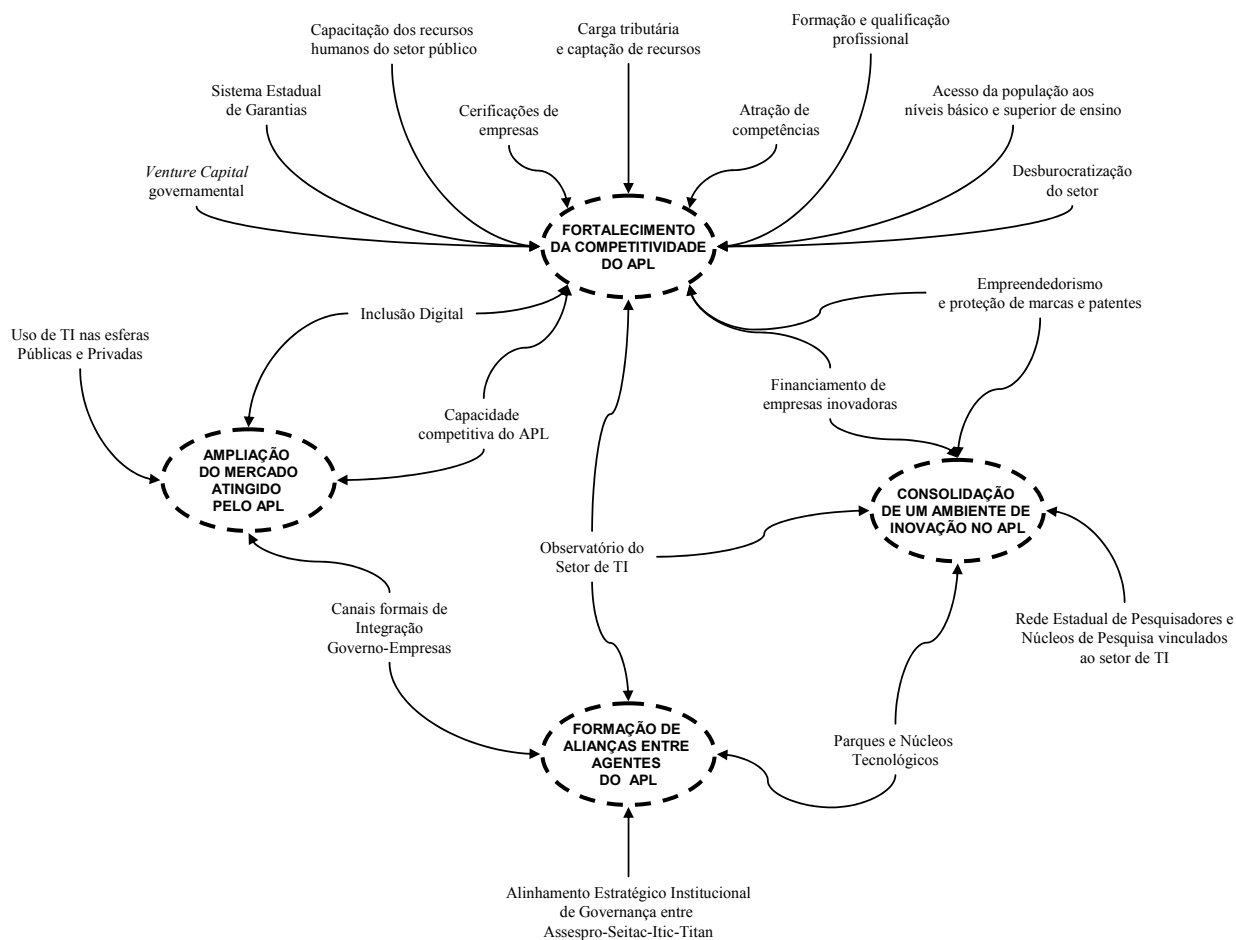


**Figura 49-** Elementos influenciadores no fortalecimento da competitividade do APL de TI de Fortaleza

Fonte: Própria pesquisa.

Os fatores críticos estão integrados por oito elementos envolvidos no enfrentamento de desafios comuns relacionados com o processo de desenvolvimento do APL. Estes elementos são: i) inclusão digital; ii) capacidade competitiva do APL; iii) observatório do setor de TI; iv) integração governo-empresas; v) parques e núcleos tecnológicos; vi) financiamento de empresas inovadoras; e vii) empreendedorismo e proteção de marcas e patentes.

Desta forma, a conjugação dos elementos envolvidos no desenvolvimento do APL se caracteriza por uma configuração sistêmica, voltada para a superação de desafios verificados em um contexto de governança local que deve estar amparada em uma rede de atores capazes de elaborar e implementar ações geradoras de resultados efetivos (FIGURA 50).



**Figura 50-** Elementos influenciadores do processo de desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza

Fonte: Própria pesquisa.

Quando analisadas conjuntamente todas as ações de enfrentamento dos desafios relacionados com o desenvolvimento do APL, percebe-se que qualquer iniciativa de indução voltada para melhoria das condições atuais deve levar em consideração a existência de um panorama composto por uma diversidade de variáveis integradas. Esta característica, representativa de ambientes complexos, faz com que os principais tomadores de decisão precisem estar atentos para o fato de que alguns elementos produzem impactos diferenciados em diversos pontos da estrutura do sistema, bem como são impactados por outros elementos, os quais, em uma avaliação superficial, não possuiriam nenhuma relação direta aparente.

### 3.6.2- Variáveis-Chave Relacionadas com as Dinâmicas de Desenvolvimento do APL

O estabelecimento das variáveis-chave relacionadas com as dinâmicas de desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza se fundamentou nos elementos apresentados no referencial teórico sobre o tema, bem como nas ações de enfrentamento dos desafios relacionados com o setor de TI do Ceará (QUADRO 39)

QUADRO 39- Referenciais balizadores do estabelecimento das Variáveis-Chave relacionadas com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza (Referencial teórico)

TÓPICO	FONTE
Fatores endógenos de produção	(Amaral Filho, 1996)
Base da relação competitividade/produktividade e desenvolvimento local	(Albuquerque, 1998)
Principais vantagens competitivas locais	(Diniz e Barbosa, 2004)
Fatores alavancadores do crescimento e transformação do APL	(Diniz e Barbosa, 2004)
Condições para o desenvolvimento do APL	(Cassiolato e Lastres, 2002)
Fontes do desenvolvimento do APL e região	(Santos et al, 2004)
Ações de Enfrentamento dos Desafios do Setor e TI de Fortaleza	(Apresentados no Cap. 3)
Diretrizes para coleta de dados sobre Inovação Tecnológica (Manual Oslo)	(OECD, 1997)
Indicadores de Inovação Tecnológica na América Latina e Caribe (Manual de Bogotá)	(OEA, 2001)

Fonte: Própria pesquisa.

As principais variáveis-chave consideradas relevantes para a análise sistêmica das dinâmicas de desenvolvimento do APL estão listados no Quadro 40.

QUADRO 40- Principais Variáveis-Chave relacionadas com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza (Continua)

Volume de Vendas de Produtos de TI do APL
Quantidade de Empresas de TI no APL
Quantidade de Produtos de TI desenvolvidos no APL
Demanda por profissionais de TI qualificados no APL
Quantidade de profissionais de TI qualificados existentes no APL
Quantidade de profissionais de TI no APL ocupados
Reserva de profissionais de TI qualificados
Quantidade de instituições ofertastes de cursos de TI no APL
Quantidade de Instituições de Ciência e Tecnologia no APL
Nível de Capacitação dos Recursos Humanos existentes no APL nas diversas tecnologias de informação
Nível de uso de TI nas empresas públicas e Privadas
Quantidade de Instituições envolvidas na Governança do setor de TI no APL
Formação de Redes de Governança do Setor
Volume de serviços ofertados pelas redes de governança no APL
Nível de envolvimento das entidades no processo de governança do APL
Nível de Confiança mútua no APL

Fonte: Própria pesquisa.

**QUADRO 40- Principais Variáveis-Chave relacionadas com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza (Continuação)**

Nível de Investimento em Pesquisa e Desenvolvimento no APL
Facilidade de Captação de Recursos no APL
Quantidade de Empresas Certificadas no APL
Quantidade de profissionais de TI de alta capacidade inovativa no APL
Quantidade de Produtos/Processos inovadores
Quantidade de marcas e propriedade intelectuais registradas por atores do APL
Nível de difusão tecnológica do APL
Demanda por produtos de apoio às empresas de TI ofertados no comércio local
Volume de vendas de produtos genéricos do comércio local
Quantidade de aberturas de novas empresas dos setores de apoio ao setor de TI no APL
Quantidade de empresas e mão-de-obra no APL vinculadas às atividades de apoio ao setor de TI
Demanda por serviços de industriais de urbanização no APL vinculados ao setor de TI
Quantidade de execução de serviços urbanísticos no APL vinculados ao Setor de TI
Melhoria das amenidades urbanas no APL vinculadas ao setor de TI

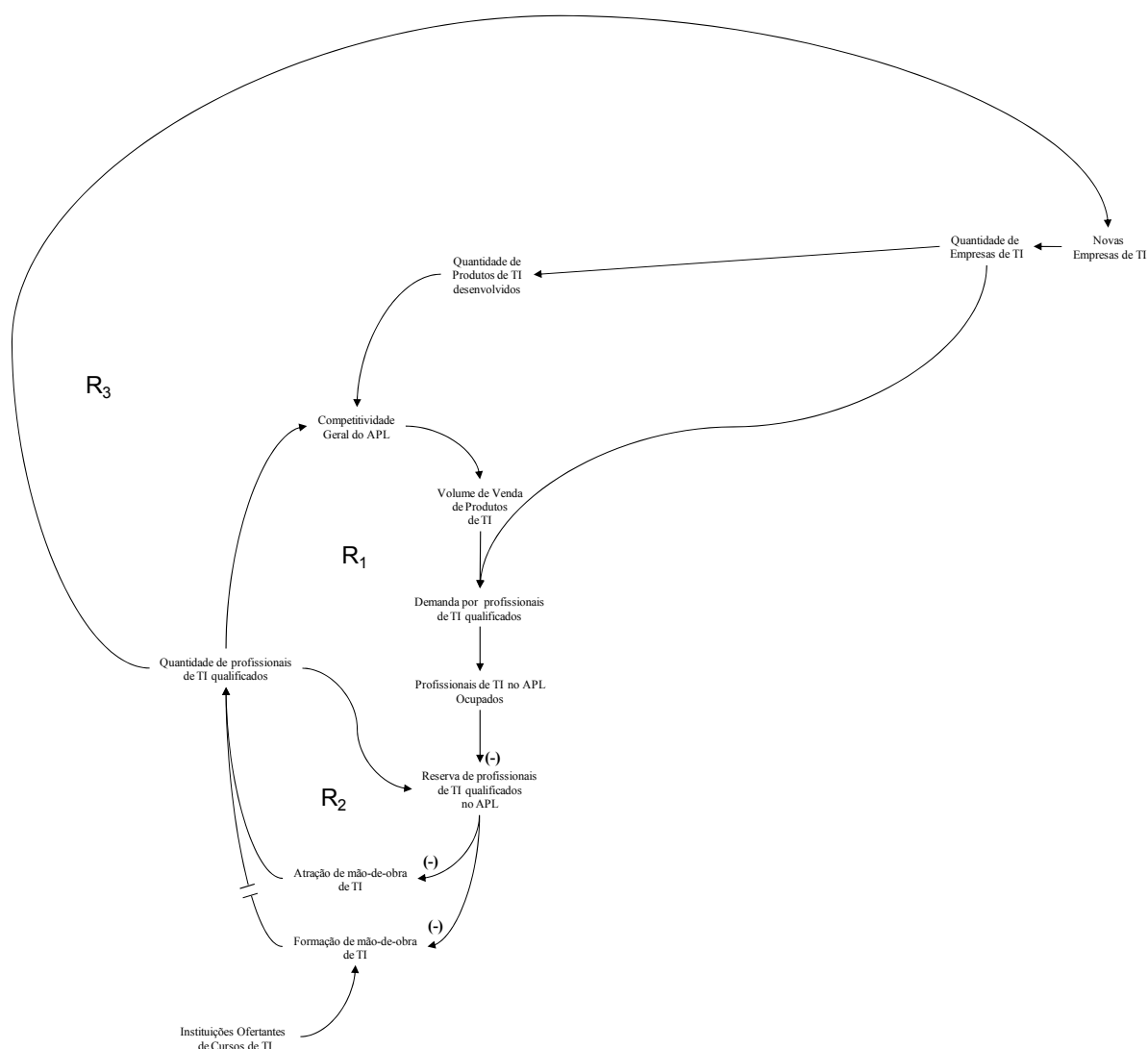
Fonte: Própria pesquisa.

### **3.6.3- Mapa Sistêmico das Dinâmicas de Desenvolvimento do APL**

A modelagem sistêmica das dinâmicas de desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza foi estruturada tendo como núcleo a competitividade geral do APL, a qual incorpora o volume de vendas de produtos elaborados pelas empresas locais de TI como variável-chave principal.

As variáveis-chave consideradas relevantes para análise sistêmica do APL se conectam em seis dinâmicas inter-relacionadas: i) dinâmica de atendimento da demanda por produtos de TI; ii) dinâmica da demanda de produtos de TI; iii) dinâmica de infra-estrutura urbana vinculada ao APL; iv) dinâmica das atividades dos setores de apoio vinculados ao APL; v) dinâmica de governança local; e vi) dinâmica de inovação tecnológica.

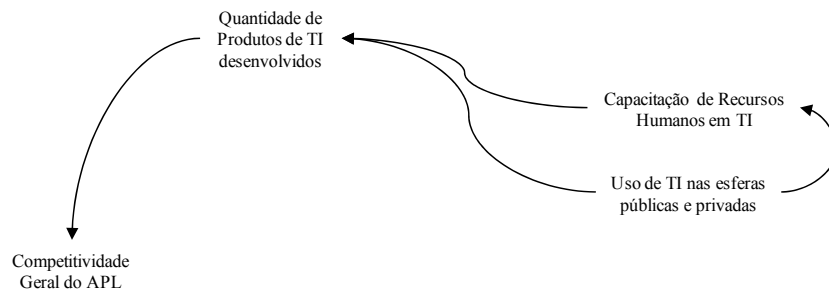
A dinâmica de atendimento da demanda por produtos de TI diz respeito aos processos que envolvem as empresas de TI locais e a contratação de profissionais especializados no APL para geração de produtos (bens ou serviços) demandados pelo mercado, conforme diagrama de enlace causal apresentado na figura 51.



**Figura 51-** Diagrama de enlace causal da Dinâmica de Atendimento da Demanda por Produtos de TI  
 Fonte: Própria pesquisa.

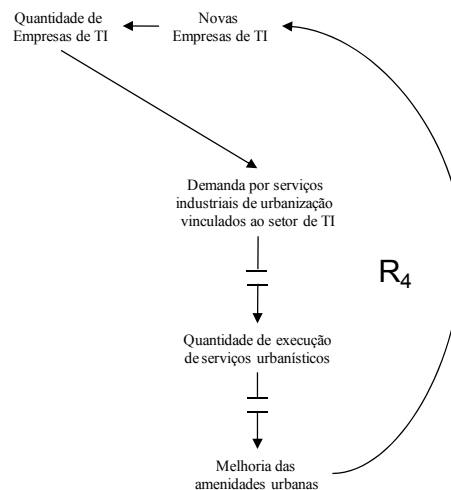
O volume de vendas de produtos de TI no APL é entendido como reflexo do nível de competitividade local baseado no desenvolvimento dos produtos pelas empresas locais através do uso de profissionais qualificados (conforme enlace R<sub>1</sub> do diagrama). Vale destacar que a quantidade de profissionais existentes no APL assume o papel de elemento crítico, tanto na capacidade de absorção de mão-de-obra local (conforme enlace R<sub>2</sub> do diagrama), quanto na abertura de novas empresas de TI (conforme enlace R<sub>2</sub> do diagrama).

A dinâmica da demanda de produtos de TI diz respeito ao nível de investimentos em tecnologia da informação nas esferas pública e privada e em capacitação na área de TI, conforme diagrama de enlace causal apresentado na figura 52.



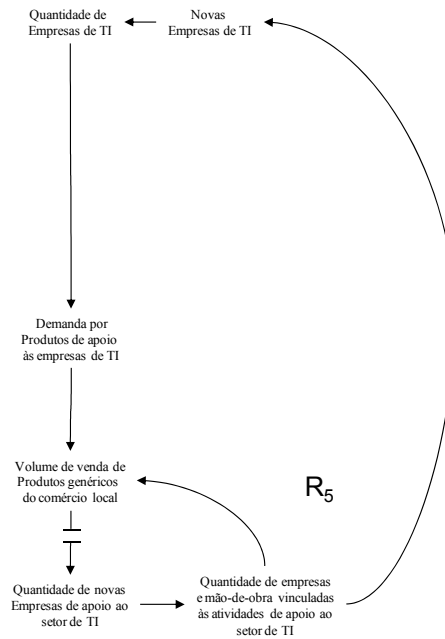
**Figura 52-** Diagrama de enlace causal da Dinâmica da Demanda de Produtos de TI  
Fonte: Própria pesquisa.

A dinâmica de infra-estrutura urbana vinculada ao APL diz respeito ao impacto da melhoria das amenidades urbanas vinculadas ao setor na abertura de novas empresas de TI, conforme enlace apresentado na figura 53.



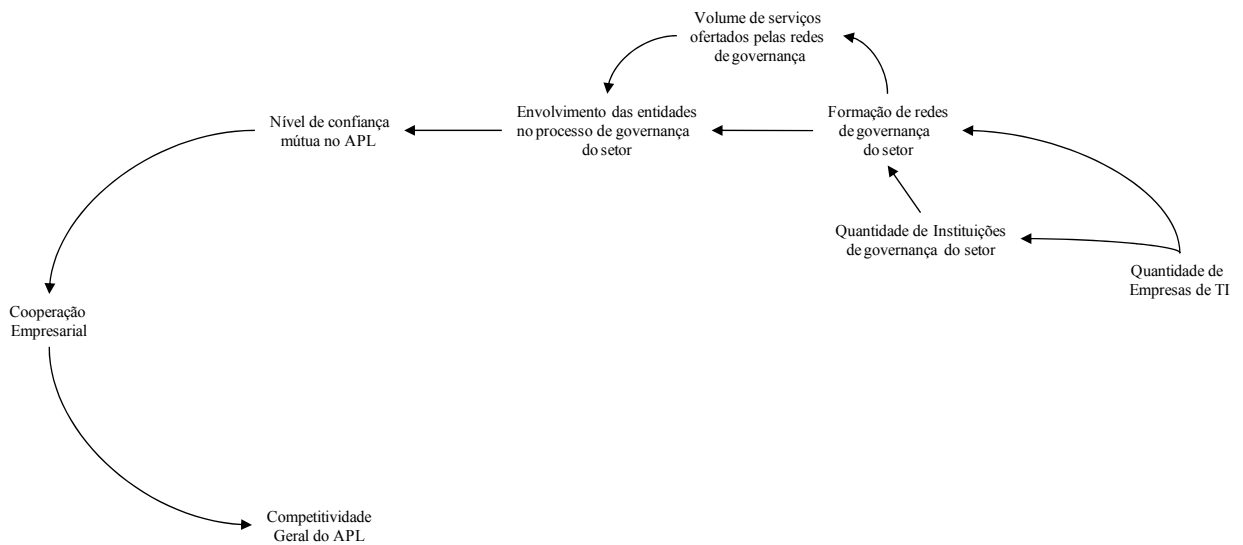
**Figura 53-** Diagrama de enlace causal da Dinâmica de Infra-Estrutura Urbana vinculada ao APL  
Fonte: Própria pesquisa.

A dinâmica das atividades dos setores de apoio vinculados ao APL diz respeito ao impacto da quantidade de empresas e mão-de-obra vinculadas às atividades de apoio ao setor na abertura de novas empresas de TI, conforme enlace apresentado na figura 54.



**Figura 54-** Diagrama de enlace causal da Dinâmica das Atividades dos Setores de Apoio vinculados ao APL  
 Fonte: Própria pesquisa.

A dinâmica de governança local diz respeito aos processos de fortalecimento da cooperação empresarial mediante a consolidação de uma rede de governança local, voltada para a promoção do desenvolvimento do APL, conforme diagrama de enlace causal apresentado na figura 55.



**Figura 55-** Diagrama de enlace causal da Dinâmica de Governança Local  
 Fonte: Própria pesquisa.

A dinâmica de inovação tecnológica diz respeito ao impacto dos processos geradores de inovação tecnológica no nível de competitividade do APL, conforme diagrama de enlace causal apresentado na figura 56. Sob a perspectiva da inovação tecnológica, vale destacar a importância dos processos de transferência e absorção de tecnologia/conhecimento e habilidades na geração de produtos/processos inovadores e da difusão tecnológica como mecanismo gerador de impacto econômico proveniente do modo como as inovações se espalham através de canais de mercado ou não (conforme enlace R<sub>6</sub> do diagrama).



**Figura 56-** Diagrama de enlace causal da Dinâmica de Inovação Tecnológica

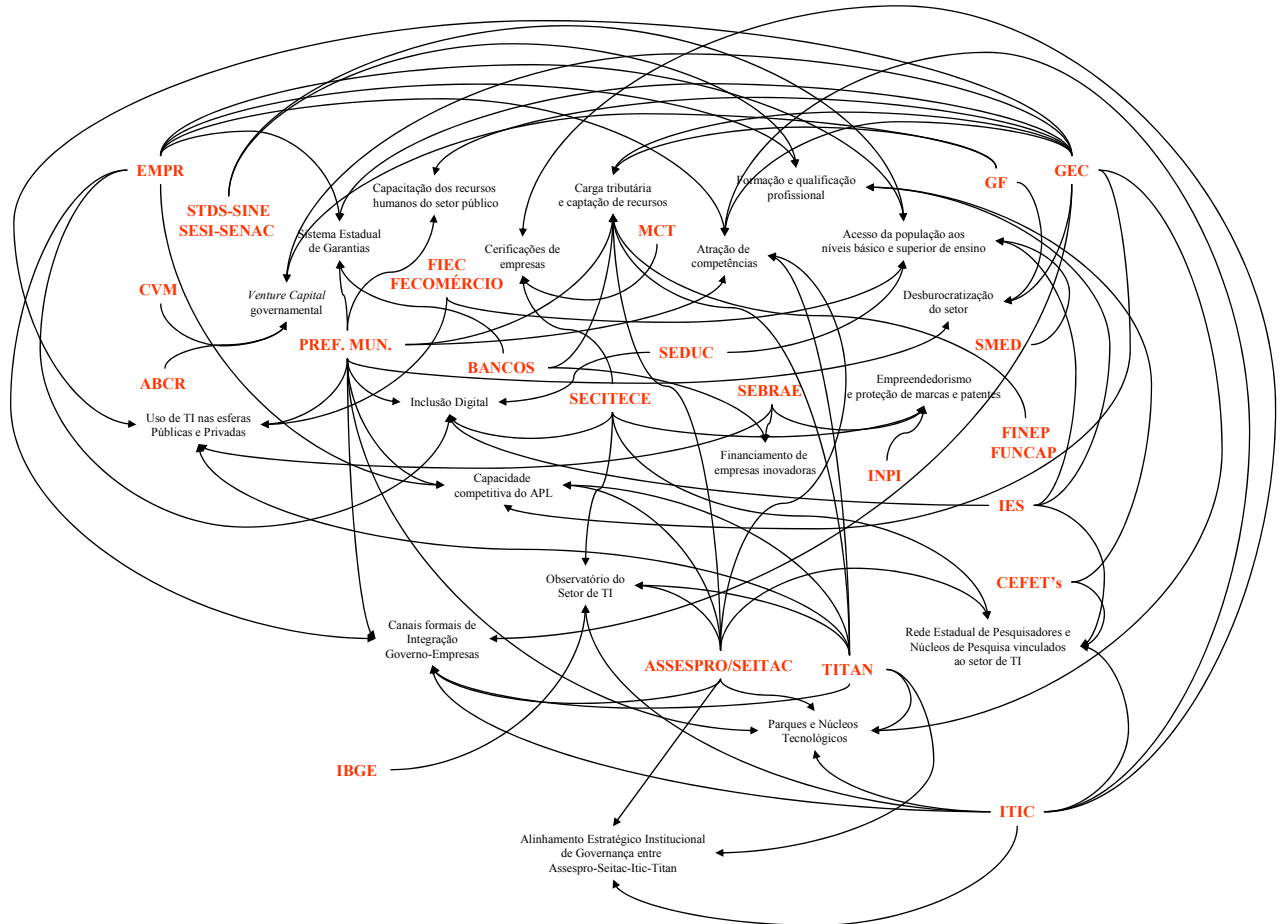
Fonte: Própria pesquisa.





### 3.6.4- Modelos Mentais de Atores relacionados com as Ações Indutoras de Desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza

Com base nas evidências apresentadas no capítulo 2, estão representados na figura 58 os vínculos entre as ações indutoras de desenvolvimento do APL com seus respectivos *stakeholders* que possuem potencial de envolvimento e liderança.



**Figura 58-** Vínculos entre *Stakeholders* e ações indutoras de desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza

LEGENDA:

ASSESPRO- Ass. das Empresas de TI, Software e Internet  
 ABCR- Ass. Brasileira de Capital de Risco  
 CEFET's- Centros Federais de Educação Tecnológica  
 CVM- Comissão de Valores Imobiliários  
 EMPR- Empresas de TI  
 FECOMERCIO- Federação do Comércio do Estado do Ceará  
 FIEC- Federação das Indústrias do Estado do Ceará  
 FINEP- Financiadora de Estudos e Projetos  
 FUNCAP- Fundação de Amparo a Pesquisa do Ceará  
 GEC- Governo do Estado do Ceará

GF- Governo Federal  
 IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
 IES- Instituições de Ensino Superior  
 INPI- Inst. Nacional de Propriedade Industrial  
 ITIC- (Antigo INSOFT) Instituto de Tecnologia da Informação e Comunicação  
 MCT- Ministério da Ciência e Tecnologia  
 PREF.MUN.- Prefeituras Municipais do Ceará  
 SEBRAE- Serviço Bras. de apoio às Micro e Pequenas Empresas  
 SEDUC- Secretaria Estadual da Educação  
 Fonte: Própria pesquisa.

SECITECE- Secretaria Estadual da Ciência e Tecnologia  
 SEITAC- Sindicato das Empresas de Informática, Telecomunicações e Automação  
 SENAC- Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial  
 SESI- Serviço Social da Indústria  
 SINE- Sistema Nacional de Emprego  
 SMED- Secretarias Municipais de Educação  
 STDS- Secretaria Estadual do Trabalho e Desenvolvimento Social  
 TITAN- Instituto Titan

Os modelos mentais subjacentes à intensidade de envolvimento de cada *stakeholder* foram baseados nos interesses e receios relacionados com a execução de cada ação, pressupondo que, enquanto a perspectiva de atendimento dos interesses subjacentes aumenta o envolvimento do ator na execução de determinada ação, os receios atuam como inibidores do respectivo envolvimento.

A identificação e a representação dos modelos mentais se caracterizaram pela adaptação da técnica chamada de “coluna da esquerda” (SENGE, 1998;1999), cujo objetivo consiste em identificar os pressupostos por trás das afirmações realizadas por atores em determinado contexto. As pressuposições das indagações sobre quais interesses e receios, de cada *stakeholder*, na execução das ações de indução do desenvolvimento do APL, foram sistematizadas e incorporadas em *Rich Picture* representativos dos atores, relacionamentos e modelos mentais envolvidos no processo de desenvolvimento do APL, estando detalhados no Apêndice 9.

Ante a análise das representações, os seguintes grupos de atores se destacam como essenciais na liderança do processo de desenvolvimento do APL: i) instituições públicas estaduais e municipais; ii) associações representativas das empresas em geral; e iii) associações representativas das empresas do setor de TI.

Por mais que estes três conjuntos tenham em comum o propósito de promover sinergia entre os agentes do setor, a diferença entre interesses e estratégias de poder de cada bloco atua como elemento inibidor de um comprometimento mais profundo dos diversos atores envolvidos. Conseqüentemente, a convergência de interesses e a consolidação de um ambiente de maior confiança, passam pela necessidade de alinhamento político e estratégico entre as principais instituições representativas das empresas, bem como entre os governos municipais e estadual com estas instituições.

### 3.6.5- Padrões de Comportamento das Dinâmicas de Desenvolvimento do APL

Os padrões de comportamento envolvem o conjunto de elementos que assumem o papel de parâmetros do modelo de simulação computacional. Desta forma, algumas variáveis que não se configuram no mapa sistêmico representativo das dinâmicas de desenvolvimento do APL (FIGURA 57), mas são de fundamental importância para consolidação do modelo computacional, estão presentes nas descrições que se seguem.

Os padrões de comportamento das variáveis intervenientes na modelagem da dinâmica de atendimento da demanda por produtos de TI se ancoram nos seguintes pressupostos:

- 1- A capacidade produtiva dos profissionais equivale à razão entre o somatório do faturamento máximo de todas as empresas do APL pela capacidade máxima de profissionais de TI ocupados.
- 2- A capacidade máxima de profissionais de TI por empresa equivale à razão entre a quantidade máxima de empresas do APL pela capacidade máxima de profissionais de TI ocupados.
- 3- A capacidade produtiva do APL é equivalente ao percentual de ocupação das empresas em relação à capacidade máxima de ocupação por empresa, representando o nível produtivo em que o APL está operando.
- 4- A demanda por profissionais de TI é estabelecida pela demanda por produtos de TI em relação à capacidade máxima produtiva de cada profissional.
- 5- 30% dos profissionais de TI contratados são oriundos de processos de atração de mão-de-obra.
- 6- A formação de mão-de-obra local é definida pelos cursos superiores e técnicos de TI, possuindo um *delay* de 3,5 anos, equivalente ao tempo aproximado de formação.
- 7- O processo de contratação de profissionais está relacionado com i) a capacidade produtiva do APL; ii) o nível de Demanda e de oferta de profissionais no APL; e iii) Volume máximo de empresas de TI abertas no APL por ano.
- 8- O processo de abertura de novas empresas está relacionado com i) a capacidade produtiva do APL; ii) o processo de contratação de profissionais; e iii) a capacidade máxima de profissionais por empresa.

- 9- Para efeito de modelagem, o fluxo anual de encerramento de empresas de TI estimado é de 73,39% do volume de empresas abertas por ano, usando como base a comparação de ajustes dos dados históricos de abertura e encerramento de empresas publicados pelo Departamento Nacional de Registro do Comércio (DNRC).
- 10- Os processos de contratação de profissionais e abertura de novas empresas são interligados, de tal modo que, quando a capacidade produtiva do APL estiver acima de 80%, só ocorre a abertura de novas empresas, e abaixo de 80%, apenas contratação de profissionais.
- 11- 10% dos profissionais são demitidos das empresas que estão operando no APL.
- 12- Dos profissionais demitidos, 30% deixam de operar no APL e o restante se torna profissionais disponíveis para novas contratações pelas empresas locais.
- 13- As principais estimativas relacionadas com a dinâmica de atendimento da demanda por produtos de TI encontram-se apresentadas no quadro 41.

QUADRO 41- Estimativas de valores de variáveis da dinâmica de atendimento da demanda por produtos de TI

PIB Ceará <sup>1</sup>	40.923.492.000,00		
Participação do setor no PIB <sup>2</sup>	0,012		
Faturamento Total	491.081.904,00		
PRESSUPONDO QUE FATURAMENTO DO APL = DEMANDA POR PRODUTOS DE TI:			
Demanda Total	491.081.904,00		
Demanda Ceará (66,67%) <sup>3</sup>	327.404.305,40		
Demanda Brasil (28,08%) <sup>3</sup>	137.895.798,64		
Demanda Exterior (5,25%) <sup>3</sup>	25.781.799,96		
	PROFISSIONAIS	%	FATURAMENTO APL
PROF.OCUPADOS <sup>4</sup>	15614	75,07	368.659.687,92
DEMANDA POR PROF. <sup>4</sup>	5185	24,93	122.422.216,08
TOTAL	20799	100,00	491.081.904,00
EMPRESAS <sup>5</sup>	781		
PROF/EMPRESAS	26,63		
FAT/PROF	23.610,84		
FAT/EMPRESA	628.786,05		
COM 100% DE INTERESSE EM INVESTIMENTO EM USO E TREINAMENTO DE TI:			
Demanda Ceará <sup>6</sup> = 40% do Potencial Máximo de Demanda do Estado			
Demanda Máxima do Ceará=	818.510.763,49		
COM 50% DE INTERESSE EM INVESTIMENTO EM USO E TREINAMENTO EM TI:			
Demanda Ceará = 60% do Potencial Máximo de Demanda do Estado			

Notas:

(1) Fonte: Estado @. IBGE (2005). Diretoria de Pesquisa, Coordenação de Contas Nacionais

(2) Estimativa divulgada pelo setor empresarial em seus discursos públicos

(3) Dados Extraídos através de pesquisa empírica (Capítulo 1)

(4) ITIC-STDS (2008)

(5) Estimativa baseada em: i) dados de Amaral Filho (2004) e ii) dados de pesquisa empírica (Capítulo 1).

(6) Pressuposta pelo pesquisador.

Fonte: Própria pesquisa.

Os padrões de comportamento das variáveis intervenientes na modelagem da dinâmica da demanda de produtos de TI se ancoram nos seguintes pressupostos:

- 1- A demanda por produtos de TI do APL representa o somatório, em Reais (R\$), das demandas oriundas do Estado do Ceará, Brasil e Exterior, estimadas a partir dos dados obtidos no Capítulo 2, em 66,67%; 28,08% e 5,25%, respectivamente.
- 2- O investimento em tecnologia da informação nas esferas pública e privada no Ceará equivale à capacidade de investimento em uso de TI, sendo proporcional ao interesse das organizações e pessoas de realizarem investimentos nesta área.
- 3- O investimento em capacitação em TI no Ceará equivale à capacidade de investimento das organizações e pessoas em qualificação, sendo diretamente proporcional ao interesse em investirem em treinamento e inversamente proporcional ao nível de qualificação em TI das pessoas envolvidas com o uso das respectivas tecnologias.
- 4- A capacidade das organizações e pessoas no Ceará de investirem na área da informação está proporcionalmente relacionada com o nível de complexidade da tecnologia demandada e é estimada em 40% da máxima demanda de TI possível do Estado.

Os padrões de comportamento das variáveis intervenientes na modelagem da dinâmica de infra-estrutura urbana vinculada ao APL se amparam nos seguintes pressupostos:

- 1- A demanda de serviços de urbanização vinculados ao setor de TI está ligada ao crescimento da quantidade de empresas de TI, sendo proporcional ao grau de adaptabilidade destas empresas às condições urbanas existentes.
- 2- O nível de execução de serviços de urbanização vinculados ao setor equivale à demanda por serviços, sendo proporcional à capacidade de atendimento das demandas com um *delay* de um ano.
- 3- As melhorias das amenidades urbanas vinculadas ao APL são percebidas a partir de um ano do início das execução dos serviços, sendo proporcional à qualidade dos serviços executados e do nível de externalidade gerada.
- 4- O impacto da dinâmica de infra-estrutura urbana do APL equivale ao número de possíveis empresas de TI que se beneficiariam com as amenidades urbanas geradas, sendo proporcional ao nível de atratividade das respectivas amenidades.
- 5- As contratações de profissionais de TI, provenientes dos impactos são realizadas somente com os profissionais disponíveis no APL e estão relacionadas com i) a capacidade produtiva das empresas; ii) a demanda por profissionais de TI; e iii) uma quantidade

padrão de profissionais por nova empresa atraída pelos impactos da infra-estrutura (5 profissionais por empresa).

- 6- As aberturas de novas empresas oriundas dos impactos provenientes da infra-estrutura estão relacionadas com i) as contratações dos profissionais provenientes dos respectivos impactos e ii) a capacidade produtiva do APL.
- 7- Vale destacar que a quantidade de novas empresas abertas, provenientes dos impactos da infra-estrutura, equivale a 1/5 das contratações realizadas em função dos respectivos impactos.
- 8- Quando a capacidade produtiva do APL for menor do que 80%, não é aberta mais nenhuma nova empresa. Caso o modelo computacional venha a operar com capacidade produtiva maior ou igual a 100%, será aberto um quantitativo de empresas novas por ano equivalente à relação de uma empresa de TI para cada dez profissionais contratados.

Os padrões de comportamento das variáveis intervenientes na modelagem da dinâmica das atividades dos setores de apoio vinculados ao APL estão baseados na premissa de que, quanto maior for a capacidade de atendimento do setor de apoio maior será o seu poder de atratividade e se ancoram nos seguintes pressupostos:

- 1- A demanda por serviços de apoio ao APL de TI está ligada à quantidade de empresas de TI, possuindo um envolvimento estimado de cinco empresas dos setores de apoio para cada empresa de TI.
- 2- A quantidade de empresas dos setores de apoio que efetivamente atendem ao APL de TI é proporcional aos níveis de intensidade e exclusividade das relações comerciais e foi estimado segundo os dados de Amaral Filho (2004).
- 3- A capacidade de atendimento dos setores de apoio ao APL equivale à proporção do número de empresas que efetivamente atendem ao APL e a capacidade máxima de atendimento dos respectivos setores.
- 4- O impacto das atividades dos setores de apoio só se torna visível quando a capacidade de atendimento ao APL atinge um nível igual ou superior a 50%, sendo proporcional ao nível de atratividade do comércio local para novas empresas de TI.
- 5- As contratações de profissionais de TI, provenientes dos impactos dos setores de apoio são realizadas somente com os profissionais disponíveis no APL e se relacionam com i) a capacidade produtiva das empresas; ii) a demanda por profissionais de TI e iii) uma quantidade-padrão de profissionais por nova empresa atraída pelos impactos dos setores de apoio (cinco profissionais por empresa).

- 6- As aberturas de novas empresas, oriundas dos impactos provenientes dos setores de apoio, estão relacionadas com i) as contratações dos profissionais provenientes dos respectivos impactos e ii) a capacidade produtiva do APL.
- 7- Vale destacar que a quantidade de novas empresas abertas, provenientes dos impactos da infra-estrutura, equivale a 1/5 das contratações realizadas em função dos respectivos impactos.
- 8- Quando a capacidade produtiva do APL for menor que 80%, não é aberta mais nenhuma nova empresa. Caso o modelo computacional venha a operar com capacidade produtiva maior ou igual a 100%, será aberto um quantitativo de empresas novas por ano, equivalente à relação de uma empresa de TI para cada dez profissionais contratados.

Os padrões de comportamento das variáveis intervenientes na modelagem da dinâmica de governança local se assentam nos seguintes pressupostos:

- 1- A rede de governança é representada pela relação entre os diversos *stakeholders* vinculados ao APL e as empresas de TI, sendo equivalente à relação representada pela quantidade de *stakeholder* para cada empresa no APL.
- 2- A densidade da rede é representada pela relação entre as empresas de TI envolvidas em relações de cooperação institucional (empresas que compõem o núcleo empresarial do APL) e a quantidade de outros *stakeholders* vinculados no APL, sendo equivalente à quantidade de empresas por *stakeholders*.
- 3- O nível de envolvimento das empresas na rede, representado na forma de número de empresas cooperadas, equivale à densidade da rede em relação ao volume de atividades de cooperação desenvolvidas.
- 4- O número efetivo de empresas envolvidas com os processos de cooperação empresarial, tem equivalência com o nível de confiança mútua, beneficiando várias outras empresas do APL, em função dos níveis de externalidades provenientes das relações de cooperação realizadas na rede de governança local.
- 5- O somatório do faturamento das empresas efetivamente envolvidas nos processos de cooperação e das empresas beneficiadas pelas externalidades representa o potencial de mercado coberto pelos processos de cooperação local.
- 6- A dinâmica de governança local, mediante os processos de cooperação empresarial, exerce uma pressuposta pressão para ampliação do mercado, variando conforme o nível de cooperação efetiva das empresas do APL, de acordo com as faixas i) Nível de cooperação efetiva menor do que 10%  $\Rightarrow$  pressão de governança para ampliação de



mercado igual a 0%; ii) nível de cooperação efetiva entre 10% até 39%⇒pressão de governança para ampliação de mercado igual a 10%; iii) nível de cooperação efetiva entre 40% até 79%⇒pressão de governança para ampliação de mercado igual a 15% e iv) nível de cooperação efetiva acima de 80%⇒pressão de governança para ampliação de mercado igual a 20%.

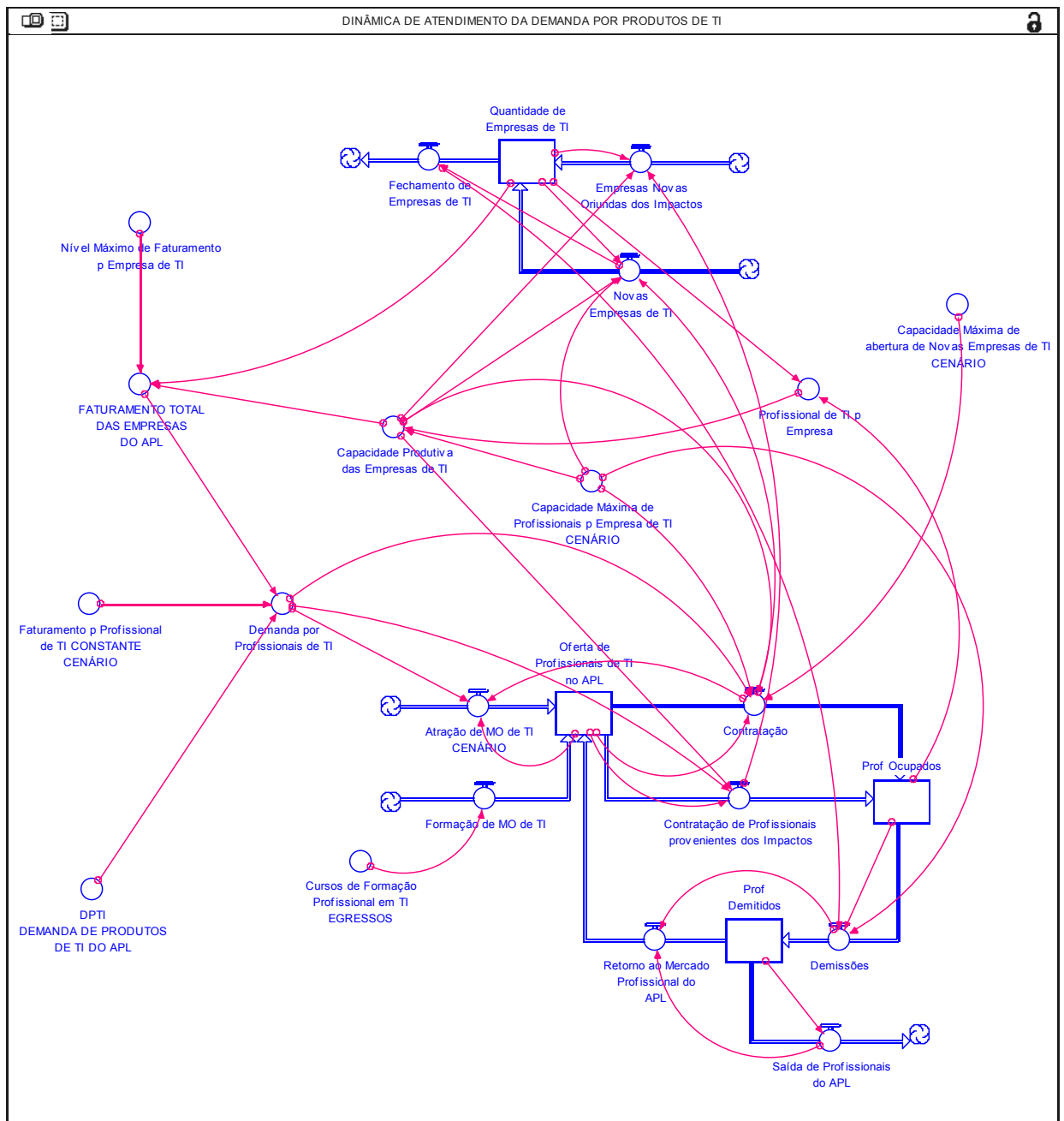
- 7- A ampliação efetiva de mercado está relacionada com as barreiras de ampliação de Mercado, impactando equitativamente os mercados de TI do Ceará, Brasil e Exterior.

Os padrões de comportamento das variáveis intervenientes na modelagem da dinâmica de inovação tecnológica se ancoram nos seguintes pressupostos:

- 1- O investimento efetivo em inovação por profissional de TI equivale ao montante do faturamento do APL investido em P&D e em outros esforços em inovação (sendo proporcional à qualidade dos cursos de formação, dos institutos de ciência e tecnologia e das atividades de inovação) dividido pelo montante de profissionais ocupados no APL.
- 2- O impacto inovativo dos investimentos é uma constante estimada, em função dos dados apresentados no Capítulo 2, oriunda da relação entre os quocientes investimento declarado em inovação sobre o faturamento das empresas e impacto declarado da inovação sobre o faturamento.
- 3- A rentabilidade proveniente dos produtos/processos inovadores equivale à previsão de impacto inovativo proporcionalmente influenciado pela transferência/absorção de tecnologias, conhecimentos e habilidades e do nível de aplicabilidade prática da inovação.
- 4- Em razão dos impactos no faturamento total do APL,provenientes do nível de difusão tecnológica, a dinâmica de inovação tecnológica exerce pressuposta pressão para ampliação do mercado, variando conforme as faixas i) impacto das inovações sobre o faturamento menor que 10%⇒pressão de inovação para ampliação de mercado igual a 0%; ii) impacto das inovações sobre o faturamento entre 10% até 49%⇒pressão de inovação para ampliação de mercado igual a 10%; iii) impacto das inovações sobre o faturamento entre 50% até 74%⇒pressão de inovação para ampliação de mercado igual a 15% e iv) impacto das inovações sobre o faturamento acima de 75%⇒pressão de inovação para ampliação de mercado igual a 20%.
- 5- A ampliação efetiva de mercado está relacionada com as barreiras de ampliação de mercado, impactando equitativamente os mercados de TI do Ceará, Brasil e Exterior.

### 3.6.6- Modelo de Simulação das Dinâmicas de Desenvolvimento do APL

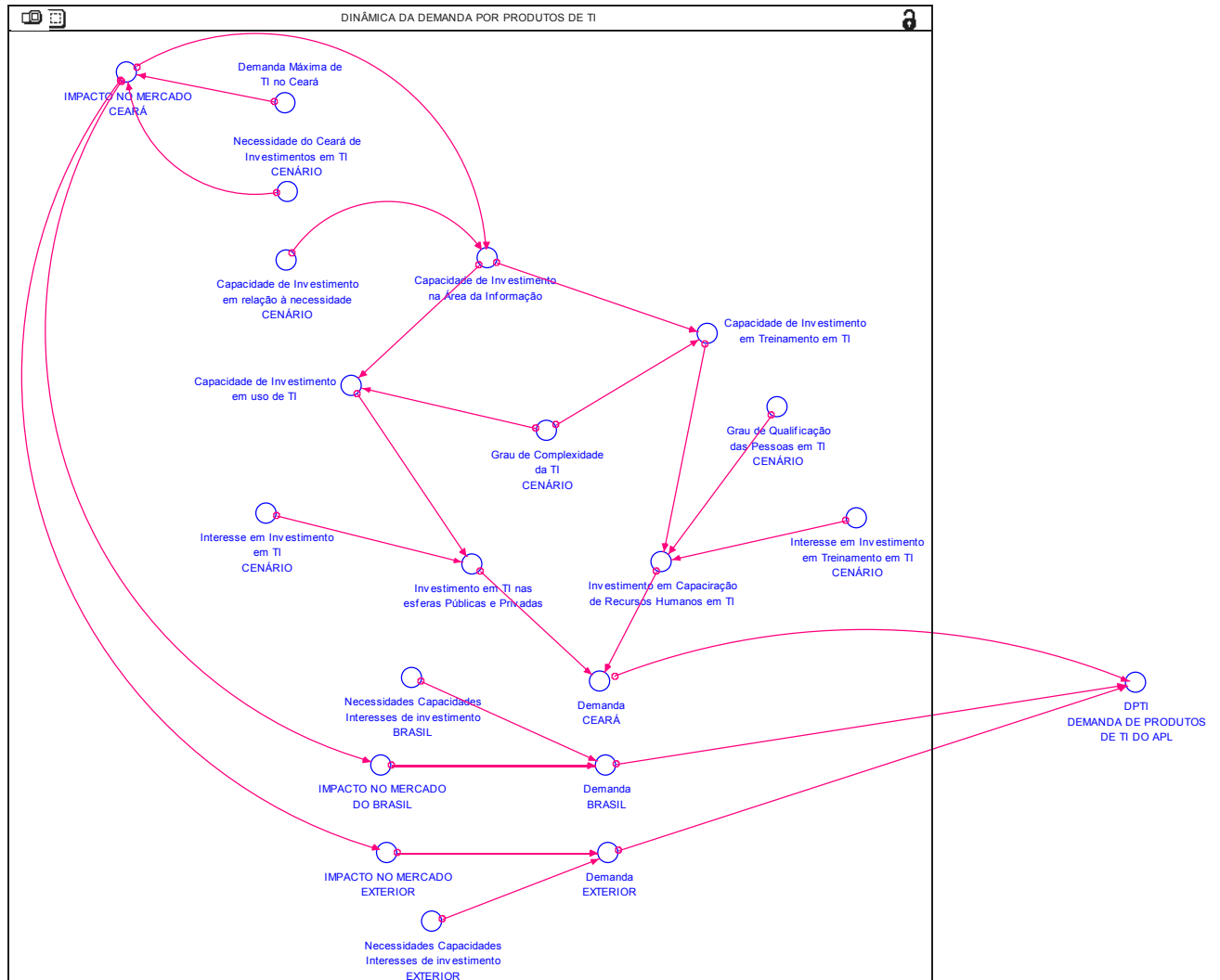
A modelagem e a simulação computacional das dinâmicas de desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza se amparam no uso de diagramas de estoque e fluxo como linguagem sistêmica e no uso do *software* Stella<sup>®</sup> como ferramenta de modelagem computacional. O diagrama de estoque e fluxo representativo da dinâmica de atendimento da demanda por produtos de TI encontra-se representado na figura 59



**Figura 59-** Diagrama de Estoque e Fluxo da Dinâmica de Atendimento da Demanda por Produtos de TI

Fonte: Própria pesquisa.

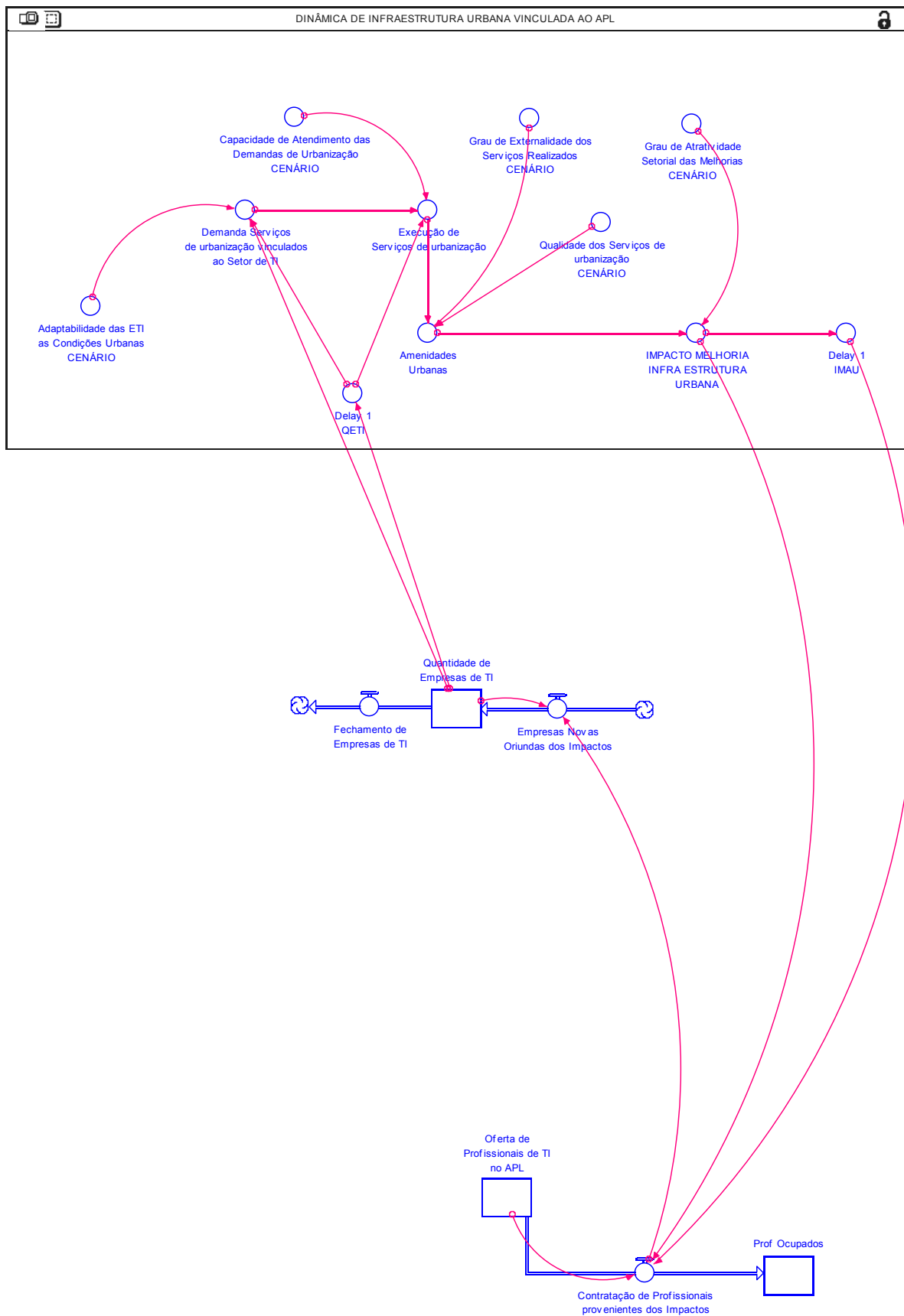
O diagrama de estoque e fluxo representativo da dinâmica da demanda de produtos de TI encontra-se representado na figura 60



**Figura 60-** Diagrama de Estoque e Fluxo da Dinâmica da Demanda de Produtos de TI

Fonte: Própria pesquisa.

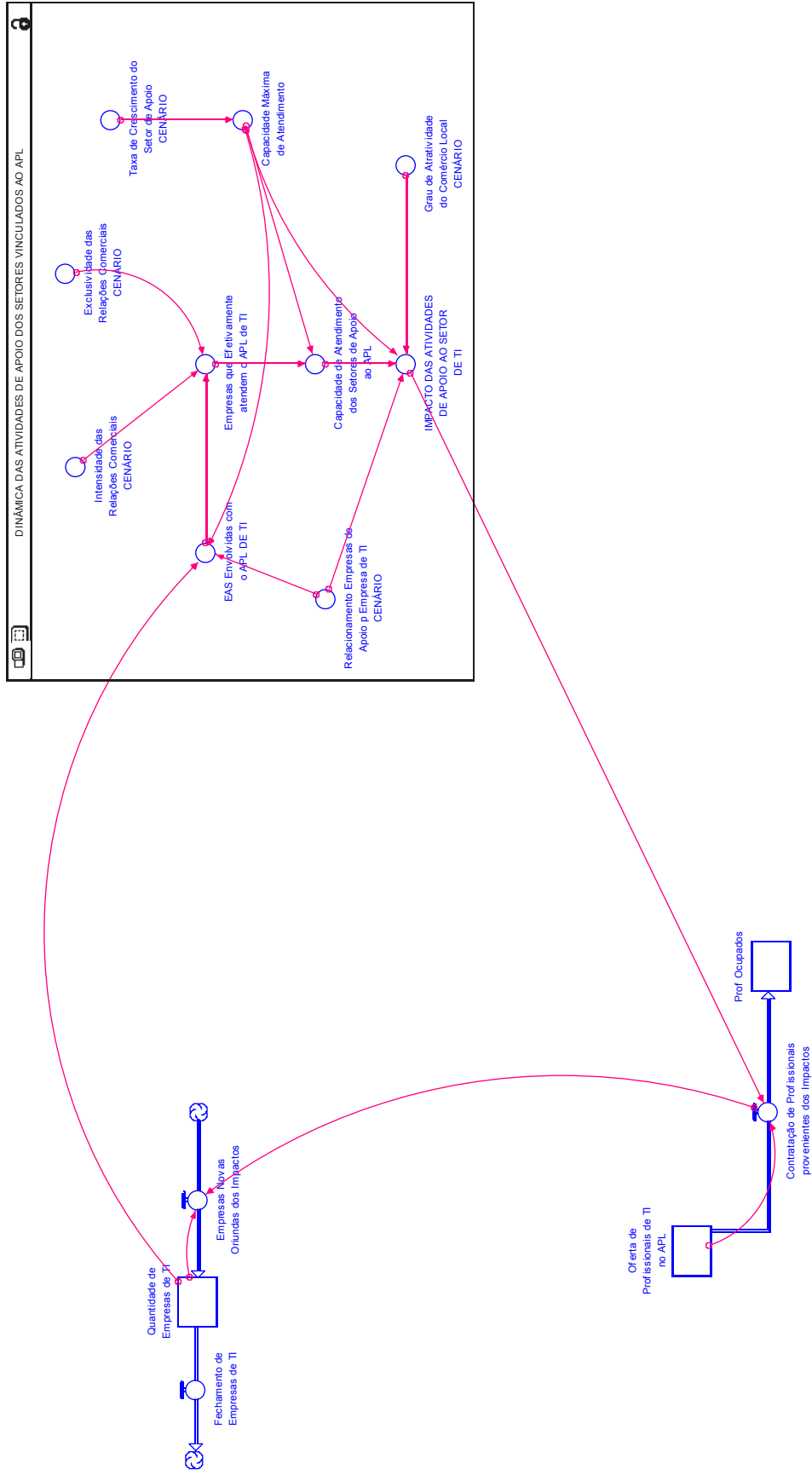
O diagrama de estoque e fluxo representativo da dinâmica de infra-estrutura urbana vinculada ao APL encontra-se representado na figura 61



**Figura 61-** Diagrama de Estoque e Fluxo da Dinâmica de Infra-Estrutura Urbana vinculada ao APL

Fonte: Própria pesquisa.

O diagrama de estoque e fluxo representativo da dinâmica das atividades dos setores de apoio vinculados ao APL encontra-se representado na figura 62

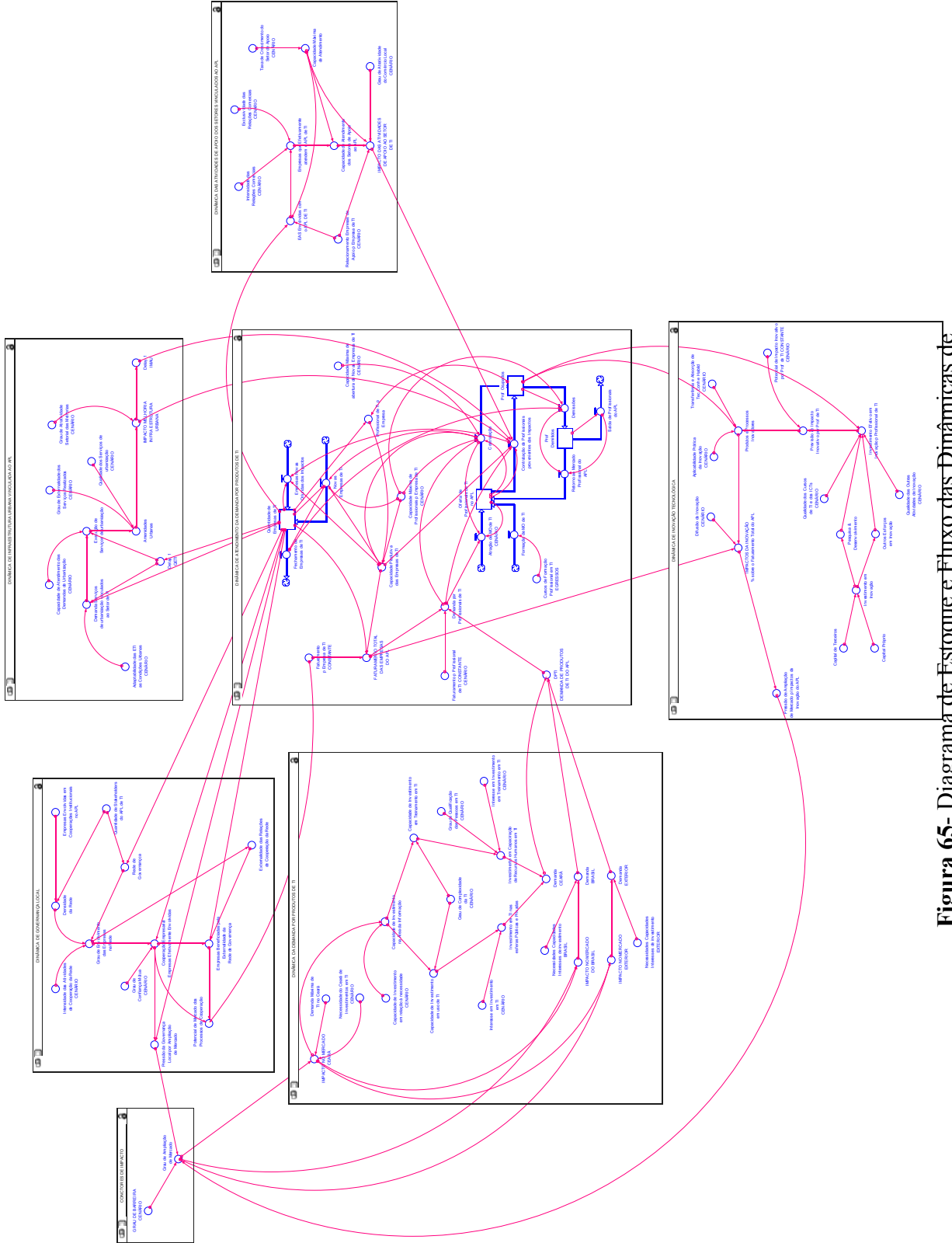


**Figura 62-** Diagrama de Estoque e Fluxo da Dinâmica das Atividades dos Setores de Apoio vinculados ao APL  
Fonte: Própria pesquisa.





O diagrama de estoque e fluxo consolidado, representativo das dinâmicas de desenvolvimento do APL encontra-se representado na figura 65.



**Figura 65-** Diagrama de Estoque e Fluxo das Dinâmicas de Desenvolvimento do APL  
Fonte: Própria pesquisa.



As variáveis envolvidas na estruturação do Modelo Plataforma (sem elementos de aleatoriedade) e do Modelo Padrão (com elementos de aleatoriedade) estão apresentadas no quadro 42.

**QUADRO 42- Relação das Variáveis/Parâmetros envolvidos na modelagem da Dinâmica de Atendimento da Demanda por Produtos de TI (Continua)**

VARIÁVEL/PARÂMETRO	DEFINIÇÃO	NATUREZA SISTÊMICA	UNIDADE	MODELO PLATAFORMA	MODELO PADRÃO
(01) Demanda de Produtos de TI do APL	Valor em Reais dos Serviços demandados pelos Mercados do Ceará, Brasil e Exterior	Conector	R\$	LP	LP
(02) Demanda por Profissionais de TI	Quantidade de Profissionais de TI necessários para atender a Demanda de Produtos do APL	Conector	Profissional	LP	SMP
(03) Faturamento por Profissional de TI	Valor do Faturamento anual que cada profissional gera para a empresa	Conector	R\$	23.610,84*	SMP
(04) Cursos de Formação Profissional em TI	Quantidade de Profissionais formados pelos Cursos Técnicos e Superiores em TI	Conector	Profissionais	447*	RANDOM (400,500)
(05) Formação de Mão-de-Obra de TI	Fluxo de formação de profissionais de TI no APL por ano	Fluxo	Profissionais/ano	LP	SMP
(06) Atração de Mão-de-Obra de TI	Fluxo de atração de profissionais de TI para o APL por ano	Fluxo	Profissionais/ano	LP	SMP
(07) Oferta de Profissionais de TI no APL	Quantidade de profissionais de TI existentes no APL	Estoque	Profissionais	0**	SMP
(08) Contratação	Fluxo de contratação de profissionais de TI pelas empresas do APL por ano	Fluxo	Profissionais/ano	LP	SMP
(09) Contratação de Profissionais provenientes dos Impactos	Fluxo de contratação de profissionais de TI pelas empresas do APL por ano, em função dos impactos provenientes da infraestrutura urbana e dos setores de apoio ao APL	Fluxo	Profissionais/ano	LP	SMP
(10) Profissionais de TI Ocupados	Quantidade de profissionais de TI ocupados no APL	Estoque	Profissionais	20.799*	0
(11) Demissões	Fluxo de demissões de profissionais de TI oriundos das empresas de TI locais.	Fluxo	Profissionais/ano	LP (0,1)	RANDOM(0,0.1)
(12) Profissionais Demitidos	Quantidade de profissionais de TI Demitidos no APL	Estoque	Profissionais	0**	
(13) Saída de Profissionais do APL	Fluxo de profissionais que deixam de atuar no APL	Fluxo	Profissionais/ano	LP (0,3)	RANDOM(0,0.3)
(14) Retorno ao Mercado Profissional do APL	Fluxo de profissionais que, depois de demitidos, retornam ao mercado para oferecerem seus serviços às empresas locais	Fluxo	Profissionais/ano	LP	SMP
(15) Capacidade Máxima de Profissionais por empresa de TI	Capacidade Máxima de profissionais que uma empresa pode possuir	Conector	Profissionais	26,63*	SMP
(16) Capacidade Produtiva das Empresas de TI	Proporção de Profissionais ocupados, em relação à capacidade máxima possível de Profissionais por empresas	Conector	%	LP	SMP

Fonte: Própria pesquisa.

QUADRO 42- Relação das Variáveis/Parâmetros envolvidos na modelagem da Dinâmica de Atendimento da Demanda por Produtos de TI (Continuação)

VARIÁVEL/PARÂMETRO	DEFINIÇÃO	NATUREZA SISTÊMICA	UNIDADE	MODELO PLATAFORMA	MODELO PADRÃO
(17) Profissionais de TI por empresa	Quantidade de Profissionais ocupados em relação ao número de empresas de TI existentes no APL	Conector	Profissionais/empresas	LP	SMP
(18) Capacidade Máxima de Abertura de novas empresas	Quantidade máxima de empresas que são abertas por ano no APL	Conector	Empresas	109*	SMP
(19) Novas Empresas de TI	Fluxo de abertura de novas empresas de TI no APL por ano	Fluxo	Empresas/ano	LP	SMP
(20) Novas Empresas Oriundas dos Impactos	Fluxo de abertura de novas empresas de TI no APL por ano, em função dos impactos provenientes da infra-estrutura urbana e dos setores de apoio ao APL	Fluxo	Empresas/ano	LP	SMP
(21) Quantidade de Empresas de TI	Quantidade de Empresas de TI ativas no APL	Estoque	Empresas	781*	0
(22) Fechamento de Empresas de TI	Fluxo de empresas de TI que deixam de operar no APL por ano	Fluxo	Empresas/ano	LP (0,7339) Taxa Estimada	SMP
(23) Faturamento por Empresa de TI	Faturamento Médio das empresas de TI do APL	Conector	R\$	628.786,05*	SMP
(24) Demanda Ceará	Valor em Reais dos Produtos de TI demandados pelo mercado Cearense	Conector	R\$	LP	SMP
(25) Demanda Brasil	Valor em Reais dos Produtos de TI demandados pelo mercado brasileiro	Conector	R\$	LP	SMP
(26) Demanda Exterior	Valor em Reais dos Produtos de TI demandados pelo mercado internacional	Conector	R\$	LP	SMP
(27) Impacto no Mercado Ceará	Valor em Reais do potencial de demanda do mercado Cearense, em função dos impactos provenientes da Governança local e da Inovação Tecnológica	Conector	R\$	LP	SMP
(28) Impacto no Mercado Brasil	Valor em Reais do potencial de demanda do mercado Brasileiro, em função dos impactos provenientes da Governança local e da Inovação Tecnológica	Conector	R\$	(0,2808/0,6667)×Impacto Merc.Ceará*	SMP
(29) Impacto no Mercado Internacional	Valor em Reais do potencial de demanda do mercado Internacional, em função dos impactos provenientes da Governança local e da Inovação Tecnológica	Conector	R\$	(0,0525/0,6667)×Impacto Merc.Ceará*	SMP
(30) Necessidade, capacidade e Interesses de investimento Brasil	Percentual de Necessidade, capacidade e interesse do mercado Brasileiro em investir em TI, demandando Produtos do APL	Conector	%	1**	0,5
(31) Necessidade, capacidade e Interesses de investimento Exterior	Percentual de Necessidade, capacidade e interesse do mercado Internacional em investir em TI, demandando Produtos do APL	Conector	%	1**	0,5
(32) Investimento em uso de TI nas esferas Públicas e Privadas	Valor em Reais dos investimentos em uso de TI no Ceará	Conector	R\$	LP	SMP
(33) Investimento em Capacitação de Recursos Humanos em TI	Valor em Reais dos investimentos em treinamento no Ceará	Conector	R\$	LP	SMP
(34) Interesse em Investimento em uso de TI	Percentual de Interesse do mercado cearense em investir no uso de TI	Conector	%	1**	0,5
(35) Interesse em Investimento em Treinamento em TI	Percentual de Interesse do mercado cearense em investir treinamento na área de TI	Conector	%	1**	0,5

Fonte: Própria pesquisa.

QUADRO 42- Relação das Variáveis/Parâmetros envolvidos na modelagem da Dinâmica de Atendimento da Demanda por Produtos de TI (Continuação)

VARIÁVEL/PARÂMETRO	DEFINIÇÃO	NATUREZA SISTÊMICA	UNIDADE	MODELO PLATAFORMA	MODELO PADRÃO
(01) Nível de qualificação das pessoas em TI	Percentual de pessoas que já são qualificadas para o tipo de TI demanda	Conector	%	0**	SMP
(02) Nível de Complexidade da TI	Relação percentual de investimento em treinamento para cada unidade de investimento em uso de TI	Conector	%	0,5**	SMP
(03) Capacidade de Investimento em uso de TI	Valor em Reais da Capacidade do mercado cearense em realizar investimentos em uso de TI	Conector	R\$	LP	SMP
(04) Capacidade de Investimento em Treinamento em TI	Valor em Reais da Capacidade do mercado cearense em realizar investimentos em Qualificação profissional em TI	Conector	R\$	LP	SMP
(05) Capacidade de Investimentos na área da Informação	Valor em Reais da Capacidade do mercado cearense em realizar investimentos em uso e treinamento em TI	Conector	R\$	LP	SMP
(06) Demanda Máxima de TI no Ceará	Valor em Reais do Potencial de Demanda Máxima de Investimento em TI no Ceará	Conector	R\$	818.510.763,49 *	SMP
(07) Necessidade do Ceará de Investimentos em TI atendidos pelo APL	Percentual do Potencial de Demanda Máxima de TI do Ceará direcionado para o atendimento através do APL	Conector	%	0,4* (Pressuposto)	0,6* (Ajustado)
(08) Grau da capacidade de Investimentos em relação à necessidade	Percentual da capacidade de investimento do mercado cearense às suas necessidades em TI	Conector	%	1**	SMP
(09) Adaptabilidade das Empresas de TI às condições Urbanas	Percentual representativo do grau de adaptabilidade das empresas de TI em se instalarem sem necessidade de investimentos em infra-estrutura urbana.	Conector	%	0**	0,5
(10) Delay 1 QETI	Registro da Quantidade de empresas de TI existentes no APL com defasagem de 1 ano	Conector	Empresas	LP	SMP
(11) Demanda por serviços de urbanização vinculados ao setor de TI	Demanda de serviços urbanísticos vinculados ao APL e representada pelo número de empresas de TI beneficiadas	Conector	Empresas	LP	SMP
(12) Capacidade de Atendimento das Demandas de Urbanização	Percentual representativo da capacidade de realização das demandas de urbanização	Conector	%	1**	0,5
(13) Execução de Serviços de Urbanização	Execução de Serviços urbanísticos vinculados ao APL e representada pelo número de empresas de TI beneficiadas	Conector	Empresas	LP	SMP
(14) Grau de externalidades dos serviços realizados	Percentual representativo das externalidades provenientes dos benefícios gerados pelos serviços urbanísticos realizados	Conector	%	1**	RANDOM(0,1)
(15) Qualidade dos serviços de urbanização	Percentual representativo do grau de qualidade serviços urbanísticos realizados	Conector	%	1**	RANDOM(0,1)
(16) Amenidades Urbanas	Características geradoras de melhoria na satisfação em função das demandas urbanísticas atendidas, representada pelo número de empresas de TI que podem ser beneficiadas.	Conector	Empresas	LP	SMP
(17) Grau de atratividade setorial das melhorias	Percentual representativo do grau em que as melhorias geradas possuem o poder de atrair novas empresas de TI ao APL.	Conector	%	1**	0,5
(18) Delay 1 IMAU	Registro do Impacto da Melhoria da Infra-estrutura urbana vinculada ao APL com defasagem de 1 ano	Conector	Empresas	LP	SMP

Fonte: Própria pesquisa.

QUADRO 42- Relação das Variáveis/Parâmetros envolvidos na modelagem da Dinâmica de Atendimento da Demanda por Produtos de TI (Continuação)

VARIÁVEL/PARÂMETRO	DEFINIÇÃO	NATUREZA SISTÊMICA	UNIDADE	MODELO PLATAFORMA	MODELO PADRÃO
(19) Impacto da Melhoria da Infra-estrutura Urbana	Número de novas empresas de TI atraídas pelos benefícios gerados pela infra-estrutura urbana.	Conector	Empresas	LP	SMP
(20) Relacionamento entre empresas dos Setores de Apoio ao APL por Empresa de TI	Quantidade de Empresas dos setores de apoio ao APL por Empresa de TI	Conector	Empresas	5* (Pressuposto)	SMP
(21) Empresas dos setores de apoio envolvidas com o APL de TI	Quantidade de Empresas dos setores de apoio envolvidas com o APL de TI	Conector	Empresas	LP	SMP
(22) Intensidade das Relações Comerciais	Percentual representativo da intensidade das relações comerciais entre as empresas de TI e as empresas dos setores de apoio ao APL	Conector	%	1**	RANDOM(0,1)
(23) Exclusividade das Relações Comerciais	Percentual representativo do grau de exclusividade das relações comerciais entre as empresas de TI e as empresas dos setores de apoio ao APL	Conector	%	1**	RANDOM(0,1)
(24) Empresas que efetivamente atendem o APL de TI	Quantidade de empresas que efetivamente estão envolvidas em relações comerciais com as empresas de TI do APL	Conector	Empresas	LP	SMP
(25) Taxa de Crescimento do Setor de Apoio	Taxa Estimada de Crescimento dos Setores de Apoio ao APL	Conector	%	0**	SMP
(26) Capacidade máxima de Atendimento dos Setores de Apoio ao APL	Quantidade máxima de empresas dos setores de apoio ao APL que podem estabelecer relações comerciais com as empresas de TI do APL	Conector	Empresas	20% da Estimativa do total de empr.dos Setores de Apoio no APL (37.058×0,2) ×Tx.Cresc.	SMP
(27) Capacidade de Atendimento dos Setores de Apoio ao APL	Percentual representativo da relação entre a capacidade máxima de atendimento dos setores de apoio e a quantidade de empresas que efetivamente atendem o APL de TI	Conector	%	LP	SMP
(28) Grau de Atratividade do Comércio Local	Percentual representativo do grau em que a capacidade de atendimento dos setores de apoio possui o poder de atrair novas empresas de TI ao APL.	Conector	%	1**	0,5
(29) Impacto das Atividades de Apoio ao Setor de TI	Número de novas empresas de TI atraídas pela capacidade de atendimento do Comércio Local	Conector	Empresas	LP	SMP
(30) Quantidade de Stakeholders do APL de TI	Número de Stakeholders envolvidos com o APL de TI	Conector	Stakeholders	44*	NORMAL(44,4)
(31) Empresas envolvidas em cooperações institucionais no APL	Número de Empresas que Compõe o Núcleo Empresarial do APL de TI	Conector	Empresas	82*	NORMAL(82,7)
(32) Rede de Governança	Relação entre Quantidade de Stakeholders e Quantidade de Empresas de TI do APL	Conector	Stakeholders/ Empresas	LP	SMP
(33) Densidade da Rede	Relação entre o Número de Empresas que estão envolvidas em cooperações institucionais com a quantidade de Stakeholders do APL	Conector	Empresas/ Stakeholders	LP	SMP
(34) Intensidade das atividades de Cooperação da Rede	Percentual representativo da intensidade das atividades realizadas pela rede de governança local.	Conector	%	1**	SMP
(35) Grau de envolvimento das Empresas na Rede	Percentual representativo do grau de envolvimento das empresas cooperadas na rede de governança local.	Conector	%	LP	SMP

Fonte: Própria pesquisa.

QUADRO 42- Relação das Variáveis/Parâmetros envolvidos na modelagem da Dinâmica de Atendimento da Demanda por Produtos de TI (Continuação)

VARIÁVEL/PARÂMETRO	DEFINIÇÃO	NATUREZA SISTÊMICA	UNIDADE	MODELO PLATAFORMA	MODELO PADRÃO
(36) Externalidades das relações de cooperação da rede	Percentual representativo das externalidades provenientes dos benefícios gerados pelas relações de cooperação entre as empresas articuladas institucionalmente	Conector	%	LP	SMP
(37) Grau de Confiança Mútua	Percentual representativo do grau de confiança mútua existente entre as empresas cooperadas na rede de governança local.	Conector	%	1**	0,5
(38) Cooperação empresarial	Número de empresas efetivamente envolvidas nos processos cooperativos da Rede de Governança	Conector	Empresas	LP	SMP
(39) Empresas Beneficiadas pelas externalidade da rede de governança	Número de empresas de TI do APL, que não estão efetivamente envolvidas na rede de governança, que se beneficiam das externalidades geradas pelos processos de cooperação	Conector	Empresas	LP	SMP
(40) Potencial de mercado dos processos de Cooperação	Valor em Reais do potencial de faturamento das empresas envolvidas nos processos de cooperação e das externalidades geradas pela governança.	Conector	R\$	LP	SMP
(41) Pressão da Governança Local por Ampliação de Mercado	Percentual representativo do grau de pressão da governança local por ampliação de mercado, em função do nível de cooperação empresarial existente no APL.	Conector	%	LP	SMP
(42) Grau de Barreira	Percentual representativo do grau de Barreira de Ampliação do Mercado atingido pelo APL.	Conector	%	0**	0,5
(43) Grau de Ampliação de Mercado	Percentual representativo do grau de Ampliação do Mercado atingido pelo APL.	Conector	%	LP	SMP
(44) Capital de Terceiros	Valor em Reais do Capital de terceiros investido em Inovação tecnológica	Conector	R\$	19.075.072,27 (11,11%)	SMP
(45) Capital Próprio	Valor em Reais do Capital próprio investido em Inovação tecnológica	Conector	R\$	152.617.747,41 (88,89%)*	SMP
(46) Investimento em Inovação	Valor em Reais do somatório do Capital próprio e de terceiros investido em Inovação tecnológica	Conector	R\$	171.692.819,68*	SMP
(47) Pesquisa & Desenvolvimento	Valor em Reais Investido em P&D	Conector	R\$	LP	SMP
(48) Outros Esforços em Inovação	Valor em Reais Investido nos outros esforços em inovação	Conector	R\$	LP	SMP
(49) Qualidade dos Cursos de TI e dos ICTs	Percentual representativo do grau de qualidade dos Cursos e dos ICT existentes no APL	Conector	%	1**	0,5
(50) Qualidade das Outras atividades de Inovação	Percentual representativo do grau de qualidade das outras atividades de inovação realizadas no APL.	Conector	%	1**	0,5
(51) Investimento efetivo em Inovação por Profissional de TI	Valor em Reais investido efetivo em Inovação tecnológica por profissional de TI ocupado	Conector	R\$/profissional	LP	SMP
(52) Potencial de Impacto Inovativo por profissional de TI	Valor percentual representativo da relação entre o % do faturamento investido em inovação e o % do faturamento originário de processos inovativos	Conector	%	1,5*	SMP
(53) Previsão de impacto inovativo	Valor em Reais da previsão de impacto inovativo por profissional de TI ocupado	Conector	R\$/profissional	LP	SMP

Fonte: Própria pesquisa.

QUADRO 42- Relação das Variáveis/Parâmetros envolvidos na modelagem da Dinâmica de Atendimento da Demanda por Produtos de TI (Continuação)

VARIÁVEL/PARÂMETRO	DEFINIÇÃO	NATUREZA SISTÊMICA	UNIDADE	MODELO PLATAFORMA	MODELO PADRÃO
(54) Transferência e Absorção de Tecnologias, Conhecimentos e Habilidades	Percentual representativo do grau de transferência e absorção de tecnologias, conhecimentos e habilidades relacionados com os investimentos em inovação	Conector	%	1**	RANDOM(0,1)
(55) Aplicabilidade prática das Inovações	Percentual representativo do grau de aplicabilidade prática das inovações geradas no APL.	Conector	%	1**	RANDOM(0,1)
(56) Produtos e Processos Inovadores	Valor em Reais da rentabilidade proveniente dos produtos e processo efetivamente inovadores gerados pelos investimentos realizados	Conector	R\$	LP	SMP
(57) Difusão da Inovação	Percentual representativo do grau de Difusão Tecnológica das inovações geradas no APL.	Conector	%	1**	0,5
(58) Impactos da Inovação sobre o Faturamento Total do APL	Percentual representativo do impacto da inovação tecnológica no Faturamento Total do APL.	Conector	%	LP	SMP
(59) Pressão de Ampliação de Mercado pelos impactos da inovação tecnológica no APL	Percentual representativo do grau de pressão por ampliação de mercado, gerada pela inovação tecnológica do APL.	Conector	%	LP	SMP

(\*) Dados estimados e pressupostos baseados em informações Empíricas.

(\*\*) Dados correspondentes a Cenários Estabelecidos diretamente pelo Pesquisador

LP = Dados Originários das Linhas de programação da modelagem (APÊNDICES 10 e 11)

SMP = Similar ao Modelo Plataforma

Fonte: Própria pesquisa.

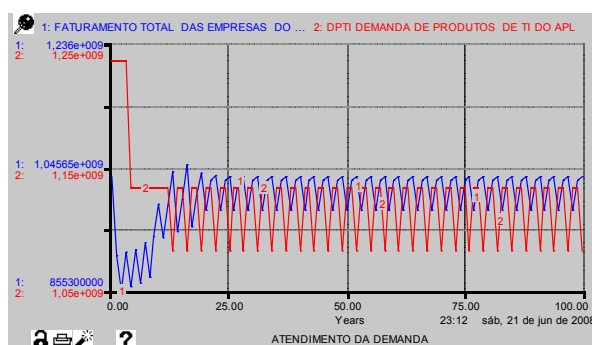
As linhas de programação, sem elementos de aleatoriedade, que estabelecem os comandos de referência para a parametrização do modelo, encontram-se no Apêndice 10. A programação característica do Cenário Padrão, que contém elementos de aleatoriedade embutidos no comportamento de algumas variáveis, encontra-se no Apêndice 11.

Sob a perspectiva da validação do modelo, foram inicialmente realizados testes de consistência de parâmetros referentes às dinâmicas, isoladamente, mediante a fixação dos valores de entrada, procedendo-se em seguida a sucessivas simulações, variando-se gradativamente os valores de suas variáveis de cenário e analisando em seguida as dinâmicas de acordo com a lógica esperada dos padrões de comportamento. Vale destacar que os valores de entrada foram estimados dos dados empíricos contidos no Capítulo 1; de Amaral Filho (op.cit); das Séries Históricas do Departamento Nacional de Registro do Comércio e de pesquisa realizada sobre mercado de trabalho no setor de tecnologia da informação do Ceará (ITIC-STDS, 2008).

Para todas as dinâmicas, isoladamente, o modelo apresentou resultados de acordo com os padrões de comportamentos esperados, em virtude das relações de causa e efeito estabelecidas na parametrização.

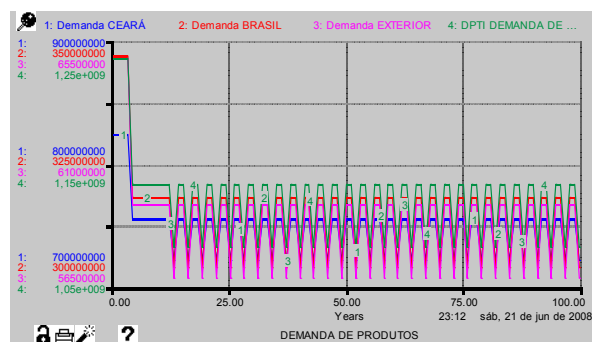
Sob a perspectiva dos testes de suficiência de limites, cujo propósito reside em verificar se os efeitos estão dentro de uma faixa de planejamento estratégico compreendido entre 20 a 40 anos, foram realizadas simulações com todas as dinâmicas interligadas, utilizando-se o Modelo Plataforma, com valores de entrada baseados nas informações obtidas empiricamente.

Verificou-se que, no caso da simulação com dados próximo ao contexto real, o sistema inicia uma estabilização de padrões dinâmicos de comportamento a partir do 13º ano (dentro da faixa de interesse). Já no caso da simulação com dados nulos para o número de empresas e de quantidade de profissionais ocupados, o sistema inicia um processo de estabilização de padrões dinâmicos de comportamento a partir do 34º ano (dentro da faixa de interesse), conforme se pode observar nos gráficos a seguir.



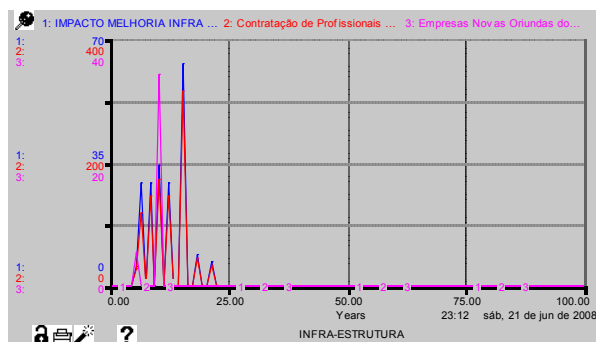
**Gráfico 6-** Análise da Suficiência de Limites da Dinâmica de Atendimento da Demanda por Produtos de TI

Fonte: Própria pesquisa.



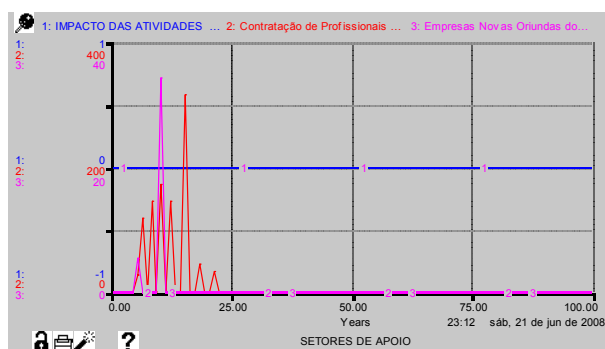
**Gráfico 7-** Análise da Suficiência de Limites da Dinâmica da Demanda de Produtos de TI

Fonte: Própria pesquisa.



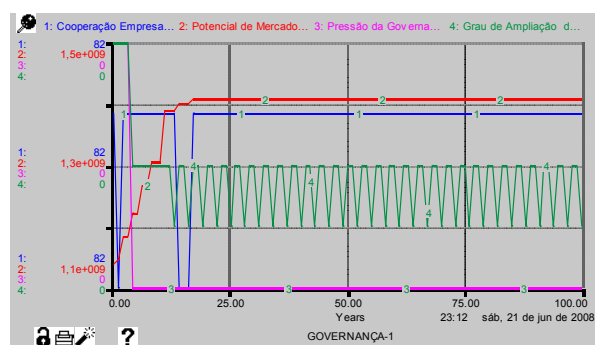
**Gráfico 8-** Análise da Suficiência de Limites da Dinâmica de Infra-Estrutura Urbana vinculada ao APL

Fonte: Própria pesquisa.



**Gráfico 9-** Análise da Suficiência de Limites da Dinâmica das Atividades dos Setores de Apoio vinculados ao APL

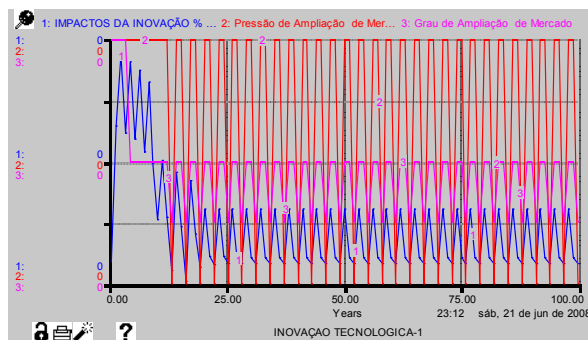
Fonte: Própria pesquisa.



**Gráfico 10-** Análise da Suficiência de Limites da Dinâmica de Governança Local

Fonte: Própria pesquisa.





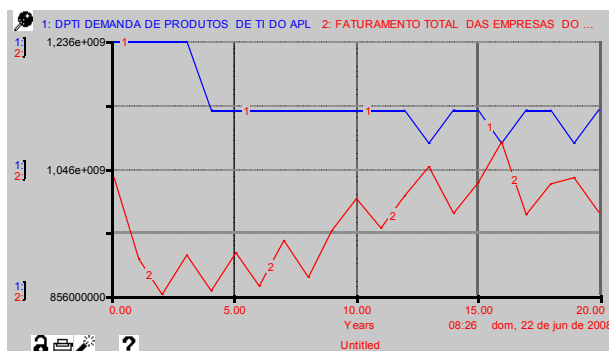
**Gráfico 11-** Análise da Suficiência de Limites da Dinâmica de Inovação Tecnológica

Fonte: Própria pesquisa.

Estes resultados atingem também outra meta de validação (teste de limites de comportamento), na medida em que a estabilização dinâmica do modelo ocorre dentro da faixa de planejamento estratégico estabelecida como adequada para o estudo.

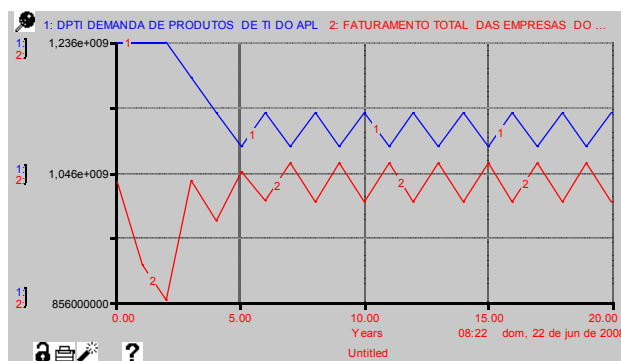
Sob a perspectiva dos testes de verificação de sensibilidade do modelo, foram analisados os efeitos da variação do grau de ampliação de mercado (proveniente das dinâmicas de governança local e inovação tecnológica) e dos impactos (melhoria da infraestrutura urbana e atividades de apoio) sobre o comportamento da demanda por produtos de TI e do faturamento total do APL, comparando as informações extraídas nas simulações com os resultados de um modelo-controle, utilizando-se valores de entrada baseados nas informações obtidas empiricamente (valores reais de entrada).

Verificou-se pequena sensibilidade do modelo no que se refere à dinâmica de infraestrutura, com impactos (quando os valores de entrada são dobrados) de no máximo 3% sobre o faturamento total do APL. Os impactos no faturamento, entretanto, são percebidos com maior proporção na dinâmica dos setores de apoio, atingindo faixas de aumento em torno de 14% a 16%. Já os efeitos da variação do grau de ampliação de mercado são percebidos com mais destaque no comportamento da demanda por produtos de TI, principalmente quando a ampliação atinge níveis iguais ou superiores a 20%.



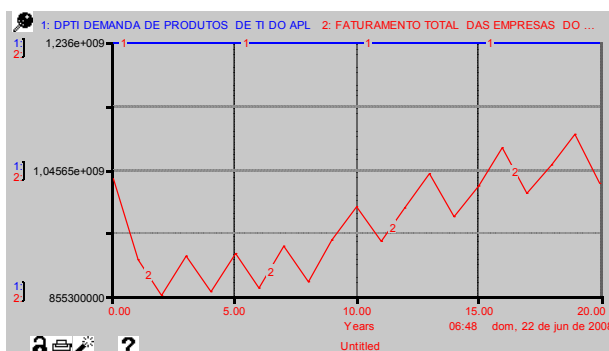
**Gráfico 12-** Análise de Sensibilidade do modelo em relação à Dinâmica de Infra-Estrutura Urbana vinculada ao APL

Fonte: Própria pesquisa.



**Gráfico 13-** Análise de Sensibilidade do modelo em relação à Dinâmica das Atividades dos Setores de Apoio vinculados ao APL

Fonte: Própria pesquisa.



**Gráfico 14-** Análise de Sensibilidade do modelo em relação ao grau de ampliação de mercado

Fonte: Própria pesquisa.

Outro ponto importante diz respeito ao fato de que em todos os testes de validação os padrões de comportamento foram similares, quando realizada inspeção visual nos gráficos, havendo apenas a alteração dos resultados nos valores das variáveis de acordo com o tipo de efeito induzido.

Sob a perspectiva da inclusão de elementos de aleatoriedade e ajuste de parâmetros às condições do sistema real, observou-se que o Modelo Padrão também apresenta estabilização dos padrões de comportamento da demanda por produtos de TI e do faturamento total do APL dentro da faixa de interesse, demonstrando considerável sensibilidade aos impactos oriundos das dinâmicas de governança local e inovação tecnológica. Vale destacar que, por mais que o modelo seja sensível também aos impactos da infra-estrutura urbana e dos setores de apoio ao APL, verificou-se que os referidos impactos se reduzem em decorrência da estabilização do número de empresas atuantes no APL. Desta forma, considerando os resultados, pode-se concluir que a consistência, limites e sensibilidade do modelo são adequados para os propósitos deste estudo. Vale destacar, entretanto, que o modelo possui os seguintes limites:

1-o comportamento do modelo é definido pelo comportamento do estado da demanda, isto é, as dinâmicas do modelo são “puxadas” pelo valor da demanda por produtos de TI do APL;

2-o faturamento é definido pela produtividade dos profissionais de TI;

3-o fator tecnologia como elemento influenciador da produtividade não foi incorporado modelagem;

4-o faturamento não atende totalmente a demanda, em função da defasagem provocada pela demissão randômica de profissionais do APL de até 10%;

5-os comportamentos das demandas do mercado do Brasil e do Exterior são proporcionalmente definidos pelo valor da demanda do Estado do Ceará, isto é, demanda total= CE(66,67%)+BR(28,08%)+EXT(5,25%); e

6- a demanda tende a ser constante, em virtude do estado inicial de programação do modelo, apresentando apenas os picos de ampliação provocados pelas pressões oriundas das dinâmicas internas de governança local e de inovação tecnológica.

### **3.6.7- Estruturas Alavancadoras: Pontos de Governança Sistêmica e Simulações**

As estruturas alavancadoras, consideradas neste estudo como pontos de governança sistêmica, dizem respeito aos pontos no Mapa Sistêmico, nos quais os atores que influenciam o desempenho das dinâmicas do APL devem atuar para melhor promover o desenvolvimento. Desta forma, seis pontos de governança se destacam (FIGURA 66):

- 1- envolvimento das entidades no processo de governança do setor;
- 2- preservação de uma quantidade adequada de profissionais qualificados para atender à demanda do setor;
- 3- investir esforços em inovação tecnológica, em especial, na transferência e absorção de tecnologias, conhecimentos e habilidades;
- 4- incentivar o uso de TI nas esferas pública e privada do Ceará;
- 5- investir em infra-estrutura urbana capaz de gerar melhorias vinculadas ao setor de TI no APL; e
- 6- fortalecer o comércio e setores de apoio locais.

Conforme pode ser visualizado no Mapa, cada ponto de alavancagem assume o papel de núcleo estratégico de intervenção em cada dinâmica de desenvolvimento, servindo de plataforma para a implementação das seguintes políticas de governança local.

- 1- criação e fortalecimento da Câmara de TI do Ceará, segundo características já explanadas no Capítulo 2;
- 2- fortalecimento e ampliação dos cursos de formação profissional de nível técnico e superior em TI no Ceará;
- 3- criação e fortalecimento de um observatório de TI capaz de servir como elemento de transferência e difusão tecnológica no Ceará;
- 4- implementação de campanhas e incentivos ao uso de TI no Estado do Ceará;
- 5- elaboração e execução de um Plano Diretor de TI efetivo para o APL; e
- 6- elaboração e implementação de um Plano de incentivo à parceria entre os setores de apoio ao APL, localizados no Estado do Ceará e às empresas de TI.



QUADRO 43- Variáveis de Cenário para análise da Dinâmica de Desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza

Dinâmica	Ponto de Alavancagem	Política de Governança Local	Variáveis de Cenário	Valor da Variável		
				Cenário Padrão	Cenário Favorável	Cenário Desfavorável
D5	Envolvimento das entidades no processo de governança do setor	Criação e Fortalecimento da Câmara de TI do Ceará	(72) Grau de Confiança Mutua	0,5	0,8	0,3
D1	Preservação de uma quantidade adequada de profissionais qualificados para atender a demanda do setor	Fortalecimento e ampliação dos cursos de formação profissional de nível técnico e superior em TI no Ceará	(84) Qualidade dos Cursos de TI e dos ICTs	0,5	0,8	0,3
			(89) Transferência e Absorção de Tecnologias, Conhecimentos e Habilidades	RANDOM (0;1)	RANDOM (0,5;1)	RANDOM (0;0,5)
D6	Investir esforços em inovação tecnológica, em especial na transferência e absorção de tecnologias, conhecimentos e habilidades	Criação e fortalecimento de um observatório de TI capaz de servir como elemento de transferência e difusão tecnológica no Ceará	(92) Difusão da Inovação	0,5	0,8	0,3
			(30) Necessidade, capacidade e Interesses de investimento Brasil	0,5	0,8	0,3
D2	Incentivar o uso de TI nas esferas pública e privada do Ceará	Implementação de campanhas e incentivos ao uso de TI no Estado do Ceará	(31) Necessidade, capacidade e Interesses de investimento Exterior	0,5	0,8	0,3
			(42) Necessidade do Ceará de Investimentos em TI atendidos pelo APL	0,6	0,7	0,5
			(47) Capacidade de Atendimento das Demandas de Urbanização	0,5	0,8	0,3
D3	Investir em infra-estrutura urbana capaz de gerar melhorias vinculadas ao setor de TI no APL	Elaboração e execução de um Plano Diretor de TI efetivo para o APL	(49) Grau de externalidades dos serviços realizados	RANDOM (0;1)	RANDOM (0,5;1)	RANDOM (0;0,5)
			(50) Qualidade dos serviços de urbanização	RANDOM (0;1)	RANDOM (0,5;1)	RANDOM (0;0,5)
			(63) Grau de Atratividade do Comércio Local	0,5	0,8	0,3

Legenda: D1= Dinâmica de Atendimento da Demanda por Produtos de TI; D2= Dinâmica da Demanda de Produtos de TI; D3= Dinâmica de Infra-Estrutura Urbana vinculada ao APL; D4= Dinâmica das Atividades dos Setores de Apoio vinculados ao APL; D5= Dinâmica de Governança Local; D6= Dinâmica de Inovação Tecnológica

Fonte: Própria pesquisa.

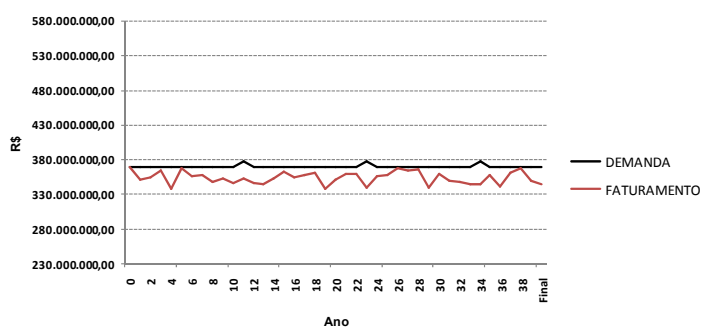
Foram simulados 12 cenários relacionados com os pontos de alavancagem representativos das dinâmicas de desenvolvimento, em um período de 40 anos, conforme descrito no quadro 44. Para proceder à análise, os resultados da demanda por produtos de TI e do faturamento total do APL foram comparados com os do Cenário Padrão do modelo, utilizando-se valores estimados para quantidade de empresas de TI e profissionais ocupados no APL (GRÁFICO 15).

QUADRO 44- Dinâmicas relacionadas com os cenários de simulação

CENÁRIO	CENÁRIO FAVORÁVEL	CENÁRIO	CENÁRIO DESFAVORÁVEL
1	D1+D6	7	D1+D6
2	D2	8	D2
3	D3	9	D3
4	D4	10	D4
5	D5	11	D5
6	D1+D2+D3+D4+D5+D6	12	D1+D2+D3+D4+D5+D6

Legenda: D1= Dinâmica de Atendimento da Demanda por Produtos de TI; D2= Dinâmica da Demanda de Produtos de TI; D3= Dinâmica de Infra-Estrutura Urbana vinculada ao APL; D4= Dinâmica das Atividades dos Setores de Apoio vinculados ao APL; D5= Dinâmica de Governança Local; D6= Dinâmica de Inovação Tecnológica

Fonte: Própria pesquisa.

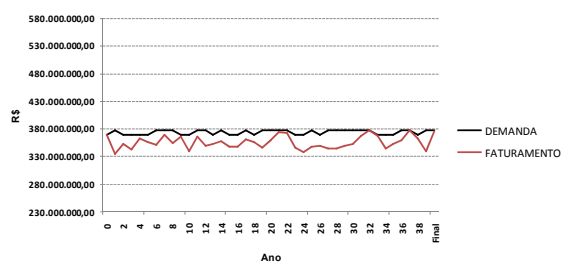
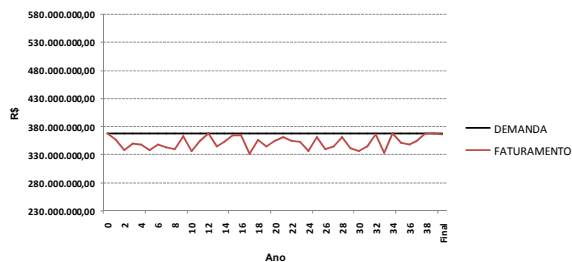


**Gráfico 15** - Comportamento apresentado pelo Cenário Padrão da Dinâmica de Desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza

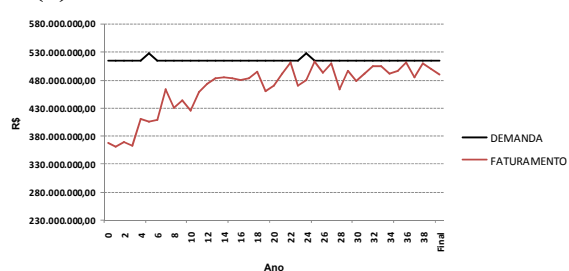
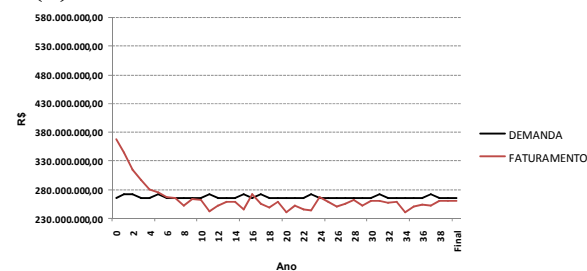
Fonte: Própria pesquisa.

Em todos os casos, em que os valores iniciais para o número de empresas de TI e profissionais ocupados no APL se basearam nos dados representativos do sistema real, o faturamento total do APL esteve próximo aos patamares da demanda por produtos de TI. Já, em todas as simulações onde os valores iniciais de modelagem da quantidade de empresas e de profissionais foram nulos, verificou-se o gradual aumento do faturamento do APL, em função do aumento concomitante de empresas e profissionais ocupados, atingindo posteriormente também uma faixa de estabilidade próxima aos valores da demanda.

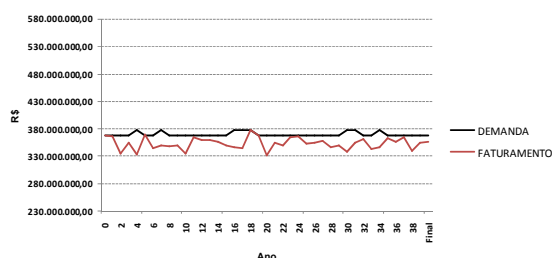
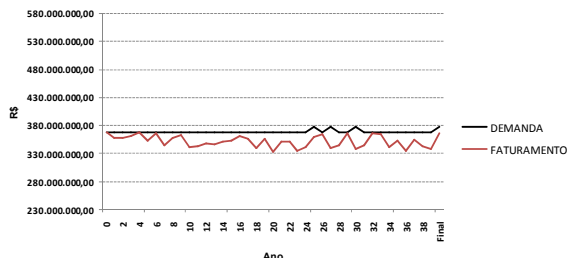
As simulações apresentaram comportamentos que se diferenciaram na magnitude dos valores obtidos da demanda (principalmente nos cenários 2, 6, 8 e 12) e nos processos de ampliação do mercado, por meio dos picos de aumento da demanda (principalmente nos cenários 1, 3, 5 e 6), conforme se pode observar nos gráficos a seguir.

**(a) Cenário-1 Favorável****(b) Cenário-7 Desfavorável**

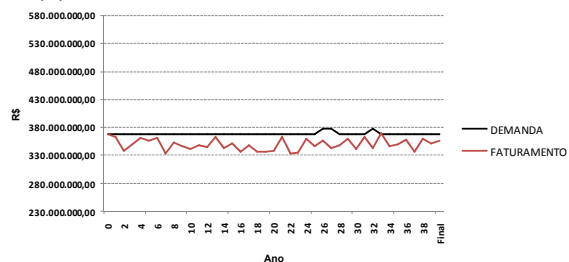
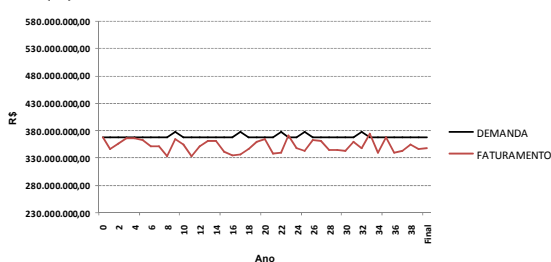
**Gráfico 16** - Comportamento apresentado pelo Cenário de Alavancagem das Dinâmicas de atendimento das Demanda e de Inovação Tecnológica do APL de TI de Fortaleza (D1+D6)  
Fonte: Própria pesquisa.

**(a) Cenário-2 Favorável****(b) Cenário-8 Desfavorável**

**Gráfico 17** - Comportamento apresentado pelo Cenário de Alavancagem da Dinâmica da Demanda de Produtos de TI (D2)  
Fonte: Própria pesquisa.

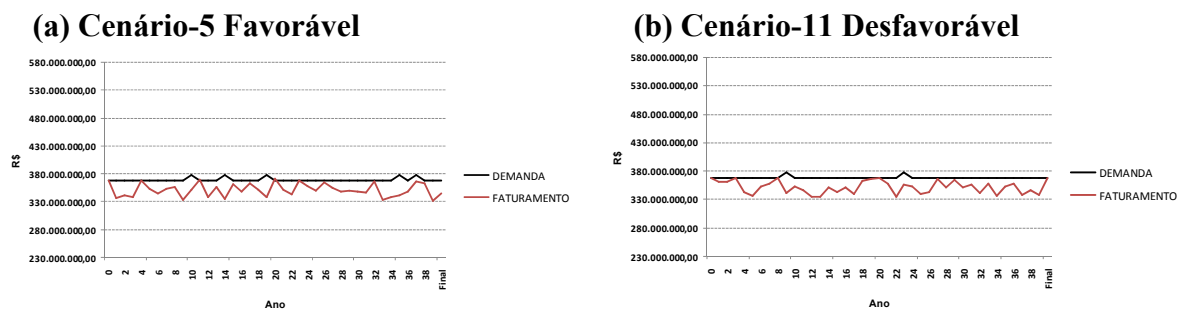
**(a) Cenário-3 Favorável****(b) Cenário-9 Desfavorável**

**Gráfico 18** - Comportamento apresentado pelo Cenário de Alavancagem da Dinâmica de Infra-Estrutura Urbana vinculada ao APL (D3)  
Fonte: Própria pesquisa.

**(a) Cenário-4 Favorável****(b) Cenário-10 Desfavorável**

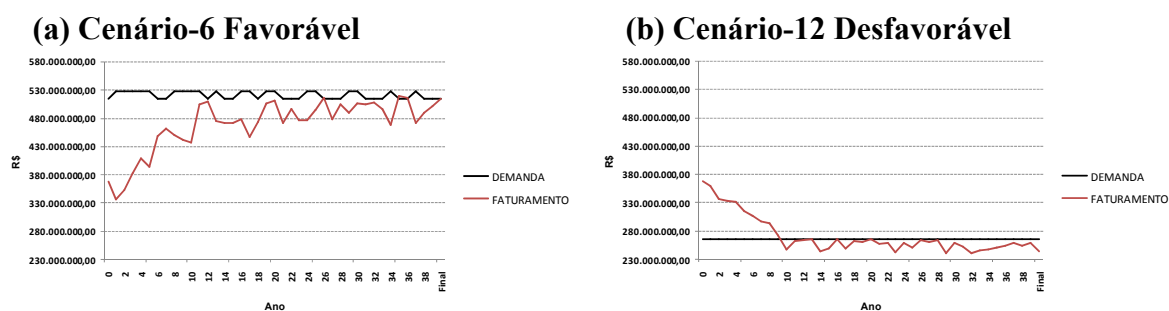
**Gráfico 19** - Comportamento apresentado pelo Cenário de Alavancagem da Dinâmica das Atividades dos Setores de Apoio vinculados ao APL (D4)  
Fonte: Própria pesquisa.





**Gráfico 20** - Comportamento apresentado pelo Cenário de Alavancagem da Dinâmica de Governança Local (D5)

Fonte: Própria pesquisa.



**Gráfico 21** - Comportamento apresentado pelo Cenário de Alavancagem Geral de todas as Dinâmicas de desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza (D1+D2+D3+D4+D5+D6)

Fonte: Própria pesquisa.

Dentre todas as simulações realizadas, aquelas que apresentaram o maior faturamento foram os que simularam alteração dos parâmetros nas dinâmicas de atendimento da demanda por produtos de TI e dinâmica de inovação tecnológica, bem como do cenário que incorporou as modificações em todas as variáveis intervenientes. Torna-se oportuno destacar que, sob a perspectiva dos contextos desfavoráveis, os cenários que obtiveram o menor faturamento também foram os que simularam alteração dos parâmetros nas dinâmicas de atendimento da demanda por produtos de TI e de dinâmica de inovação tecnológica, bem como do cenário que incorporou as modificações em todas as variáveis intervenientes (TABELA 40).

TABELA 40- Faturamento e Demanda Médios das simulações relacionadas com os Pontos de Alavancagem da Dinâmica de Desenvolvimento, para valores iniciais estimados em dados reais para quantidade de Empresas de TI e Profissionais Ocupados do APL de TI de Fortaleza

CENÁRIOS		Faturamento Total do APL		Demanda por Produtos de TI	
		Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Contextos Favoráveis	Cenário Padrão	353.480.544,65	8.773.439,39	368.985.168,42	2.397.859,73
	D1+D6	355.600.548,98	11.481.322,35	373.476.771,21	4.569.529,85
	D2	466.384.354,87	43.148.461,36	516.256.219,18	2.776.767,04
	D3	353.304.125,88	10.738.288,56	370.108.069,12	3.648.995,36
	D4	349.701.467,05	10.056.136,28	368.985.168,42	2.397.859,73
	D5	351.133.542,41	11.408.260,16	369.434.328,70	3.013.058,75
	D1+D2+D3+D4+D5+D6	469.423.658,07	45.799.835,98	521.915.544,38	6.443.425,18
Contextos Desfavoráveis	D1+D6	352.139.768,32	10.990.685,69	368.311.428,00	-
	D2	264.243.514,81	25.214.025,54	267.466.583,72	2.752.612,77
	D3	351.934.844,59	10.443.594,40	369.209.748,56	2.732.135,32
	D4	351.924.119,80	11.205.271,93	369.434.328,70	3.013.058,75
	D5	351.848.269,86	10.870.066,67	368.760.588,28	1.983.438,09
	D1+D2+D3+D4+D5+D6	270.953.380,53	32.709.314,69	266.006.790,35	-

Legenda: D1= Dinâmica de Atendimento da Demanda por Produtos de TI; D2= Dinâmica da Demanda de Produtos de TI; D3= Dinâmica de Infra-Estrutura Urbana vinculada ao APL; D4= Dinâmica das Atividades dos Setores de Apoio vinculados ao APL; D5= Dinâmica de Governança Local; D6= Dinâmica de Inovação Tecnológica

Fonte: Própria pesquisa.

Considerando os resultados encontrados, quando se comparam os diversos cenários, percebe-se que as ações voltadas para a ampliação do mercado são aquelas que mais produzem impactos, tanto na demanda por produtos, quanto do faturamento total do APL; entretanto, o melhor resultado obtido foi aquele em que todas as variáveis intervenientes se encontravam com seus valores em patamares elevados.

Foram realizadas duas simulações específicas com vistas a identificar a reação do APL ante as mudanças abruptas de contexto. Nesta perspectiva, promoveu-se um aumento de demanda na ordem de 50%, em relação ao Cenário Padrão (representando a abertura de uma possível janela de oportunidade de mercado) e foram elaborados os seguintes cenários representativos das possíveis estratégias de governança:

- Cenário A- Reação do Faturamento do APL sem alteração dos parâmetros do modelo (atendimento da demanda segundo o comportamento natural do modelo);
- Cenário B- Reação do APL com aumento da mão-de-obra (formação e atração) e da qualidade dos cursos e ICTs;
- Cenário C- Reação do APL com implementação de políticas públicas de governança;
- Cenário D- Reação do APL com implementação de políticas públicas de infraestrutura;

- Cenário E- Reação do APL com implementação de políticas públicas de fortalecimento do comércio local;
- Cenário F- Reação do APL com implementação de políticas públicas de inovação tecnológica (aumento 50% recursos em inovação);
- Cenário G- Reação do APL com implementação de políticas públicas de inovação tecnológica (melhoria dos outros fatores de inovação);
- Cenário H- Reação do APL com implementação de políticas públicas de inovação tecnológica (aumento dos recursos em inovação e melhoria dos outros fatores de inovação); e
- Cenário I-Reação do APL com todas as dinâmicas alavancadas.

Para cada cenário, foram alterados os valores das variáveis-chave com o propósito de configurar o modelo conforme o tipo de estratégia a ser analisada. Logo após, foram realizadas 50 simulações para cada cenário, buscando identificar, mediante inspeção visual nos gráficos gerados, o ano em que o valor do faturamento atingia o início de estabilização de máximo atendimento da demanda.

Para comparar os resultados, foi realizada análise de variância (Anova One-Way), com o intuito de comparar as médias, utilizando o ano como variável dependente e o teste de Tukey para identificar as diferenças significativas entre os diversos cenários simulados com nível de significância de 0,5. Para maior detalhamento, vale consultar os valores das variáveis de cada cenário no quadro 45; os resultados das simulações na tabela 41; o resultado da análise de variância na tabela 42; e os resultados obtidos no teste de Tukey nas Tabelas 43 e 44, a seguir discriminadas.

QUADRO 45- Variáveis de Cenário para análise da resposta do APL de TI de Fortaleza ao Choque de Demanda

Dinâmica	Variáveis de Cenário	Valor da Variável								
		Cenário Padrão	Cenário A	Cenário B	Cenário C	Cenário D	Cenário E	Cenário F	Cenário G	Cenário H
D2	(34) Interesse em Investimento em uso de TI	0,5	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
	(35) Interesse em Investimento em Treinamento em TI	0,5	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
D1	(04) Cursos de Formação Profissional em TI	Random (400;500)	Idem Padrão	Random (500;600)	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão
	(05) Formação de Mão-de-Obra de TI	Variáv.5 Delay (3,5)	Idem Padrão	Variáv.5 Delay (3,0)	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão
	(06) Atração de Mão-de-Obra de TI	30% Variáv.8	Idem Padrão	10% Variáv.8	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão
D3	(44) Adaptabilidade das Empresas de TI às condições Urbanas	0,5	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão
	(47) Capacidade de Atendimento das Demandas de Urbanização	0,5	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	0,8	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão
	(49) Grau de externalidades dos serviços realizados	Random (0;1)	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Random (0,6;1)	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão
	(50) Qualidade dos serviços de urbanização	Random (0;1)	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Random (0,6;1)	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão
	(52) Grau de atratividade setorial das melhorias	0,5	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	0,8	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão
D4	(57) Intensidade das Relações Comerciais	Random (0;1)	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Random (0,5;1)	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão
	(58) Exclusividade das Relações Comerciais	Random (0;1)	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Random (0,5;1)	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão
	(63) Grau de Atratividade do Comércio Local	0,5	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	0,8	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão
D5	(66) Empresas envolvidas em cooperações institucionais no APL	Normal (82,7)	Idem Padrão	Idem Padrão	Normal (102,7)	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão
	(72) Grau de Confiança Mutua	0,5	Idem Padrão	Idem Padrão	0,9	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão
D6	(79) Capital de Terceiros	19.075.072,27	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	28.612.608,41	Idem Padrão	28.612.608,41
	(80) Capital Próprio	152.617.747,41	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	228.926.621,12	Idem Padrão	228.926.621,12
	(84) Qualidade dos Cursos de TI e dos ICTs	0,5	Idem Padrão	0,8	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	0,8	0,8
	(85) Qualidade das Outras atividades de Inovação	0,5	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	0,8	0,8
	(89) Transferência e Absorção de Tecnologias, Conhecimentos e Habilidades	Random (0;1)	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Random (0,5;1)	Random (0,5;1)
	(90) Aplicabilidade prática das Inovações	Random (0;1)	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Random (0,5;1)	Random (0,5;1)
	(92) Difusão da Inovação	0,5	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	Idem Padrão	0,8	0,8

Legenda:

DINÂMICAS: D1= Dinâmica de Atendimento da Demanda por Produtos de TI; D2= Dinâmica da Demanda de Produtos de TI; D3= Dinâmica de Infra-Estrutura Urbana vinculada ao APL; D4= Dinâmica das Atividades dos Setores de Apoio vinculados ao APL; D5= Dinâmica de Governança Local; D6= Dinâmica de Inovação Tecnológica

CENÁRIOS: A= Reação do Faturamento do APL sem alteração dos parâmetros do modelo (atendimento da demanda segundo o comportamento natural do modelo); B= Reação do APL com aumento da mão de obra (formação e atração) e da qualidade dos cursos e ICTs; C= Reação do APL com implementação de Políticas Públicas de Governança; D= Reação do APL com implementação de Políticas Públicas de Infra-estrutura; E= Reação do APL com implementação de Políticas Públicas de Fortalecimento do Comércio local; F= Reação do APL com implementação de Políticas Públicas de Inovação tecnológica (Aumento 50% Recursos em inovação); G= Reação do APL com implementação de Políticas Públicas de Inovação tecnológica (Melhoria dos outros fatores de inovação); H= Reação do APL com implementação de Políticas Públicas de Inovação tecnológica (Aumento dos Recursos em inovação e melhoria dos outros fatores de inovação); I= Reação do APL com todas as dinâmicas alavancadas.

Fonte: Própria pesquisa.

TABELA 41- Ano de estabilização do faturamento total do APL em resposta ao Choque de demanda em diversos cenários

Simulação	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	20	18	18	16	14	21	19	13	17
2	21	24	19	17	15	21	19	14	18
3	20	16	13	20	20	12	18	14	14
4	17	20	16	15	17	19	16	20	19
5	18	17	20	16	19	16	16	15	16
6	19	17	15	17	17	27	20	19	16
7	26	20	21	13	20	15	19	16	18
8	23	18	14	15	17	23	17	18	16
9	21	22	21	14	15	21	13	19	13
10	16	18	15	16	17	21	20	16	18
11	16	18	16	15	19	16	16	16	13
12	23	18	15	15	15	18	16	13	20
13	14	17	14	18	13	16	16	14	19
14	23	18	20	16	17	14	16	16	15
15	20	19	18	16	17	18	16	16	15
16	15	21	15	18	15	18	17	16	16
17	15	20	13	23	21	13	17	11	15
18	17	18	15	14	20	15	14	11	18
19	15	19	21	11	14	16	14	20	13
20	19	12	19	20	15	12	17	18	17
21	17	21	15	14	14	21	14	16	18
22	14	14	17	19	18	17	21	16	17
23	21	15	16	15	16	18	19	14	17
24	21	20	15	15	19	19	15	14	15
25	19	16	14	16	20	16	17	20	17
26	14	19	15	13	17	17	16	16	13
27	19	20	15	15	22	19	18	16	16
28	19	20	13	14	16	12	19	17	15
29	23	18	15	13	14	20	18	13	15
30	16	16	16	18	17	19	14	13	14
31	19	18	15	19	17	19	19	17	15
32	19	17	14	16	18	17	12	17	17
33	19	18	20	19	12	13	18	16	16
34	14	17	16	18	20	12	16	16	13
35	14	20	15	16	12	18	15	17	13
36	16	18	18	16	20	20	14	15	19
37	18	18	14	13	17	15	17	16	12
38	18	20	12	15	12	13	15	13	17
39	17	17	15	12	20	20	14	16	13
40	18	19	16	13	13	16	16	16	13
41	17	17	15	11	13	16	20	17	15
42	16	15	17	14	17	19	19	16	17
43	17	15	17	19	14	21	17	17	18
44	16	16	14	17	19	13	14	15	9
45	13	18	18	17	14	13	14	19	14
46	19	15	17	16	16	19	19	18	17
47	19	20	16	15	14	14	16	17	16
48	20	16	17	16	10	17	17	18	14
49	21	20	16	20	19	13	19	14	17
50	18	17	15	17	19	16	14	14	14
<b>Min</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>9</b>
<b>Máximo</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>27</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>Amplitude</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>11</b>
<b>Moda</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>17</b>
<b>Mediana</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>15,5</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>16,5</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>Média</b>	<b>18,18</b>	<b>18</b>	<b>16,12</b>	<b>15,92</b>	<b>16,52</b>	<b>17,67</b>	<b>16,64</b>	<b>15,88</b>	<b>15,64</b>
<b>DP</b>	<b>2,84</b>	<b>2,17</b>	<b>2,23</b>	<b>2,45</b>	<b>2,77</b>	<b>3,45</b>	<b>2,13</b>	<b>2,13</b>	<b>2,19</b>
<b>Coef.Var(%)</b>	<b>15,62</b>	<b>12,04</b>	<b>13,82</b>	<b>15,38</b>	<b>16,78</b>	<b>19,51</b>	<b>12,78</b>	<b>13,44</b>	<b>14,02</b>

Legenda:

A= Reação do Faturamento do APL sem alteração dos parâmetros do modelo (atendimento da demanda segundo o comportamento natural do modelo); B= Reação do APL com aumento da mão de obra (formação e atração) e da qualidade dos cursos e ICTs; C= Reação do APL com implementação de Políticas Públicas de Governança; D= Reação do APL com implementação de Políticas Públicas de Infra-estrutura; E= Reação do APL com implementação de Políticas Públicas de Fortalecimento do Comércio local; F= Reação do APL com implementação de Políticas Públicas de Inovação tecnológica (Aumento 50% Recursos em inovação); G= Reação do APL com implementação de Políticas Públicas de Inovação tecnológica (Melhoria dos outros fatores de inovação); H= Reação do APL com implementação de Políticas Públicas de Inovação tecnológica (Aumento dos Recursos em inovação e melhoria dos outros fatores de inovação); I= Reação do APL com todas as dinâmicas alavancadas.

Fonte: Própria pesquisa.

TABELA 42- Análise de Variância entre as médias dos anos de início de estabilização do faturamento do APL obtidas nos cenários vinculados com a simulação do choque de Demanda.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	438,964	8	54,871	10,297	,000
Within Groups	2349,980	441	5,329		
Total	2788,944	449			

Fonte: Própria pesquisa.

TABELA 43- Comparação dos resultados da simulação dos cenários vinculados com o choque de Demanda \*

(I) CENÁRIO	(J) CENÁRIOS DE POLÍTICAS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
A Reação natural do modelo	B (Mão-de-Obra)	1,400	,462	,064	-,04	2,84
	C (Governança)	2,920(**)	,462	,000	1,48	4,36
	D (Infra-Estrutura)	3,440(**)	,462	,000	2,00	4,88
	E (Fortalec. Com . Local)	2,120(**)	,462	,000	,68	3,56
	F (Inov.Tec.-Recur.Inov)	1,260	,462	,141	-,18	2,70
	G(Inov.Tec-Outros Fatores	1,560(**)	,462	,022	,12	3,00
	H(Inov.Tec.-Recur+outros)	2,600(**)	,462	,000	1,16	4,04
	I (Todas D. Alavancadas)	2,620(**)	,462	,000	1,18	4,06

\*Dependent Variable: ANO - Tukey HSD

\*\* The mean difference is significant at the .05 level.

Fonte: Própria pesquisa.

TABELA 44- Agrupamento entre as médias obtidas pelos cenários vinculados com as simulações de Choque de Demanda\*

CENÁRIOS	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
D	50	14,74			
C	50	15,26	15,26		
I	50	15,56	15,56	15,56	
H	50	15,58	15,58	15,58	
E	50	16,06	16,06	16,06	
G	50		16,62	16,62	
B	50			16,78	16,78
F	50			16,92	16,92
A	50				18,18
Sig.		,102	,081	,081	,064

\* Tukey HSD

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 50,000.

Fonte: Própria pesquisa.

Sob a perspectiva do aumento abrupto da demanda, simulando uma pressão de mercado proveniente da abertura de uma janela de oportunidade para o setor, verifica-se que o sistema reage ao choque, atingindo uma estabilização de atendimento da demanda em uma faixa que varia de nove anos, nos Cenários C; G, H, I (governança, inovação e todos os fatores), até 26 anos, no Cenário A (comportamento natural do sistema, sem a implementação de políticas voltadas para a melhoria das condições do setor).

Em comparação com a reação natural do modelo (sem a implementação de políticas de melhorias), percebeu-se que as políticas individuais que obtiveram melhores resultados, mediante uma diferença estatisticamente significativa, foram: i) fortalecimento do comércio local; ii) inovação tecnológica(aumento dos recursos + melhoria dos outros fatores); iii) governança; e iv) infra-estrutura. já o menor valor encontrado foi aquele em que todos os fatores envolvidos nos cenários foram elevados, potencializando o comportamento das dinâmicas.

Por mais que as modelagens e simulações não pretendam assumir papel preditivo, as análises sugerem que ações fundamentadas em planejamentos estruturados, para obter resultados sólidos e sustentáveis em médio e longo prazo, fortalecendo simultaneamente as diversas dinâmicas de desenvolvimento, produzem os melhores resultados competitivos, refletidos em uma elevação da demanda por produtos desenvolvidos pelas empresas locais, bem como na elevação do faturamento gerado pelas relações comerciais das respectivas empresas.

### **3.7- Considerações Finais**

Fundamentado no interesse de realizar análise sistêmica do APL de TI de Fortaleza, o presente capítulo teve como objetivo proceder à modelagem e simulação das suas dinâmicas de desenvolvimento.

Foram identificadas e modeladas seis estruturas representativas das dinâmicas do APL, tendo como núcleo do processo de modelagem o volume de vendas de produtos desenvolvidos pelas empresas locais, integrando um conjunto de variáveis-chave que são consideradas como críticas para cada processo.

Ao se proceder à análise do mapa sistêmico gerado, foram destacados pontos de alavancagem que assumem o papel de núcleos que devem ter especial atenção, por parte dos *stakeholders* envolvidos com a condução estratégica do APL, servindo de plataforma para a implementação das seguintes políticas de governança local: i) criação e fortalecimento da Câmara de TI do Ceará; ii) fortalecimento e ampliação dos cursos de formação profissional de nível técnico e superior em TI no Ceará; iii) criação e fortalecimento de um observatório de TI capaz de servir como elemento de transferência e difusão tecnológica no Ceará; iv) implementação de campanhas e incentivos ao uso de TI no Estado do Ceará; v) elaboração e execução de um Plano Diretor de TI efetivo para o APL; e vi) elaboração e implementação de um plano de incentivo à parceria entre os setores de apoio ao APL, localizados no Estado do Ceará, e as empresas de TI.

Sob a perspectiva da modelagem e simulação das dinâmicas em ambiente computacional, verificou-se que os impactos positivos de maior magnitude foram advindos da dinâmica de atendimento da demanda por produtos de TI e da dinâmica de inovação tecnológica. Quando, porém, todas as variáveis relacionadas com os pontos de alavancagem tiveram seus valores ajustados para um cenário favorável, o sistema apresentou o melhor desempenho entre todas as simulações realizadas.

Com a simulação da abertura de uma janela de oportunidade de mercado que aumente abruptamente a demanda por produtos do APL, verificou-se que a capacidade de atendimento da demanda pelo arranjo não ocorre de forma imediata, havendo um período de acomodação proveniente do tempo necessário para utilização de profissionais qualificados e abertura de empresas. Vale destacar que o tempo gasto para o APL poder atender integralmente as demandas de mercado pode comprometer o interesse de clientes em realizar transações comerciais na região.

Por mais que seja sempre necessária cautela no uso das informações geradas em procedimentos de modelagem e simulação para tomadas de decisões em situações reais, os resultados apontam para a importância de uma governança local comprometida em garantir condições que viabilizem a consolidação de um cenário favorável para a alavancagem de todas as dinâmicas de desenvolvimento, de tal forma que o APL de TI de Fortaleza tenha condições de atender e ampliar adequadamente a demanda do mercado pelos seus produtos.



## **CONCLUSÕES**

QUADRO 48: Resumo dos principais aspectos abordados nos Capítulos 1, 2 e 3.

	<b>CAPÍTULO 1</b> <b>Aspectos Descritivos relacionados com o APL de TI de Fortaleza</b>	<b>CAPÍTULO 2</b> <b>Identificação dos Desafios do APL de TI de Fortaleza</b>	<b>CAPÍTULO 3</b> <b>Modelagem e Simulação de Dinâmicas relacionadas com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza</b>
<b>Objetivo</b>	Descrever o APL de TI de Fortaleza, procedendo à identificação dos principais agentes envolvidos, bem como suas respectivas características e relações.	Identificar os desafios relacionados com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza, através da análise dos conteúdos existentes nos discursos declarados pelas instituições representativas do setor.	Proceder análise sistêmica das dinâmicas relacionadas com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza.
<b>Metodologia</b>	-Pesquisa Documental. -Entrevistas. -Survey. -Consultas com especialistas.	-Pesquisa Documental. -Análise de conteúdo.	Utilizando resultados dos capítulos 1 e 2 foi possível a: -Identificação das Variáveis-Chave, das Relações, das Dinâmicas e dos seus Pontos de Alavancagem. -Modelagem <i>Soft</i> (Diagramas de Enlace Causal). -Modelagem <i>Hard</i> (Diagramas de Estoque e Fluxo) -Simulações Computacionais
<b>Principais Resultados</b>	-O Núcleo Empresarial do APL composto por 82 empresas vinculadas nas seguintes entidades: ASSESPRO; SEITAC; TITAN e ITI.  - APL caracterizado como sendo de governança em Rede, de Alta territorialização e produção voltada para o Mercado local e Nacional.	-Os quatro fatores críticos relacionados com o desenvolvimento do APL, lastreados na identificação dos desafios do setor, foram:  1. Fortalecimento da <b>Competitividade</b> do APL. 2. Ampliação do <b>Mercado</b> atingido pela atuação das empresas do APL. 3. Consolidação de um ambiente de desenvolvimento de <b>Inovação</b> no APL. 4. Formação de <b>Alianças Estratégicas</b> importantes para o desenvolvimento do APL.	- Modelo apresentando as seguintes dinâmicas de desenvolvimento do APL: 1. Atendimento da Demanda por Produtos de TI 2. Demanda de Produtos de TI 3. Dinâmica de Infra-Estrutura 4. Atividades dos Setores de Apoio vinculados ao APL 5. Governança Local 6. Inovação Tecnológica Os principais resultados das simulações voltadas para a análise dos Pontos de Alavancagem foram: 1. A dinâmica de Inovação Tecnológica foi aquela que mais promoveu picos de pressão para ampliação de mercado. 2. O cenário de governança que apresentou melhores resultados foi aquele no qual todos os pontos de alavancagem foram potencializados No que se refere às simulações voltadas para a análise do aumento de demanda (choque de demanda) as políticas que obtiveram melhores resultados, em relação ao cenário padrão, foram: 1. Fortalecimento do Comércio Local. 2. Inovação Tecnológica. 3. Governança. 4. Infra-estrutura 5. O melhor resultado foi aquele em que os parâmetros de todas as dinâmicas foram potencializados.

Fonte: Própria pesquisa.

Com o interesse de compreender como se configura o arranjo produtivo local de tecnologia da informação de Fortaleza, quais são os desafios inerentes ao seu desenvolvimento e como os elementos envolvidos neste processo se integram, o presente estudo se propôs a apresentar respostas de pesquisa capazes de elucidar estas questões, com vistas a auxiliar na elaboração de futuros planos integrados que busquem o desenvolvimento sustentado do setor.

Ao assumir o papel de pesquisa exploratória, fundamentada na integração de elementos vinculados aos paradigmas funcionalista e interpretativista dos estudos organizacionais, o presente trabalho teve como objetivo geral analisar as dinâmicas vinculadas com o enfrentamento dos desafios relacionados ao desenvolvimento do arranjo produtivo local de tecnologia da informação de Fortaleza (CE). Sob este prisma, foram realizados esforços de pesquisa capazes de levantar uma ampla gama de informações relacionadas ao núcleo empresarial do APL, bem como tecer proposições vinculadas às suas características, desafios e dinâmicas de desenvolvimento.

No que tange os objetivos específicos, os esforços investigativos foram direcionados com os propósitos de: i) descrever o APL de TI de Fortaleza (CE), por meio de suas características e da identificação dos seus principais *stakeholders*; ii) identificar os principais desafios vinculados ao desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza (CE); e iii) realizar a modelagem sistêmica e as simulações de seis dinâmicas relacionadas com o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza (CE).

As dinâmicas de desenvolvimento estudadas foram: i) dinâmica de atendimento da demanda por produtos de TI; ii) dinâmica da demanda de produtos de TI; iii) dinâmica de infra-estrutura urbana vinculada ao APL; iv) dinâmica das atividades dos setores de apoio vinculados ao APL; v) dinâmica de governança local; e vi) dinâmica de inovação tecnológica.

No que concerne ao primeiro objetivo específico, os resultados indicaram evidências de que o respectivo APL é composto, em sua maioria, de micro e pequenas empresas de capital eminentemente nacional, com estrutura de capital baseada principalmente por capital próprio, inclusive como fonte de financiamento. Seus principais fundadores são homens jovens e a maior parte dos sócios e pessoal ocupado possui escolaridade equivalente ao nível superior.

Em termos gerais, o APL de TI de Fortaleza se caracteriza como um arranjo organizado por intermédio de uma governança em rede, com média territorialização e com destino da produção voltada para o mercado local e nacional.

Considerando as evidências encontradas, sugerem-se a ampliação do corpo de entidades associadas ao núcleo empresarial do APL e a efetivação de estratégias claras, por parte das instituições empresariais, para consolidar políticas de investimentos voltadas para o aproveitamento das externalidades positivas em favor do próprio arranjo, envolvendo interações com outros *stakeholders*, como, por exemplo, órgãos governamentais, bancos, instituições de ensino superior, institutos de ciência e tecnologia.

No que respeita ao segundo objetivo específico, os resultados apontaram para a existência de 35 desafios relacionados com o desenvolvimento do APL, onde os seguintes fatores críticos surgem como pilares estratégicos de governança local: i) fortalecimento da competitividade do APL; ii) ampliação do mercado atingido pela atuação das empresas do APL; iii) consolidação de um ambiente de desenvolvimento de inovação no APL; e iv) formação de alianças estratégicas importantes para o desenvolvimento do APL.

A institucionalização de uma governança local, mediada por uma Câmara Estratégica de TI, ancorada nos fatores críticos e com o propósito de implementar ações indutoras de desenvolvimento do setor capazes de superar os desafios inerentes ao APL, surge como recomendação factível de mobilização dos atores sociais para a mudança sustentada.

Em relação ao terceiro objetivo específico, os resultados se fundamentaram em uma plataforma de modelagem e simulação sistêmica, representativa das dinâmicas de desenvolvimento do APL. Foram identificados seis pontos de alavancagem que servem de base para implementação das possíveis políticas de governança local: i) criação e fortalecimento da Câmara de TI do Ceará; ii) fortalecimento e ampliação dos cursos de formação profissional de nível técnico e superior em TI no Ceará; iii) criação e fortalecimento de um observatório de TI capaz de servir como elemento de transferência e difusão tecnológica no Ceará; iv) implementação de campanhas e incentivos ao uso de TI no Estado do Ceará; v) elaboração e execução de um Plano Diretor de TI efetivo para o APL; e

vi) elaboração e implementação de um plano de incentivo à parceria entre os setores de apoio ao APL, localizados no Estado do Ceará, e as empresas de TI.

As simulações, em ambiente computacional, sugeriram que as dinâmicas de maior impacto positivo são aquelas relacionadas com o atendimento da demanda e com a inovação tecnológica. Verificou-se, entretanto, que o tempo gasto para o APL poder atender integralmente uma elevação abrupta da demanda pode comprometer o interesse de clientes em realizar transações comerciais na região.

Em termos gerais, os resultados evidenciam a importância de uma governança local comprometida em garantir condições que viabilizem a consolidação de um cenário favorável para a alavancagem de todas as dinâmicas de desenvolvimento, de tal forma que o APL de TI de Fortaleza tenha condições de atender e ampliar adequadamente a demanda do mercado pelos seus produtos.

Tendo em vista os resultados obtidos por este estudo, recomenda-se:

- 1- o fortalecimento das relações entre o setor empresarial e o governo do Estado do Ceará, com o propósito de promover o efetivo alinhamento das iniciativas que buscam o fortalecimento do setor;
- 2-a institucionalização de um ambiente participativo capaz de ancorar os planos estratégicos e operacionais de indução do desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza;
- e
- 3-ações imediatas para mobilização de equipes capazes de instrumentalizar estudos, planos e projetos de governança local, voltados para a geração de externalidades positivas que propiciem o aumento da competitividade do setor.

Levando em consideração o processo contínuo de aprendizagem e de produção de conhecimento, sugerem-se estudos futuros que visem:

- 1- aprofundar a análise referente aos tipos de relações entre os *stakeholders* vinculados com o setor de TI e as empresas locais;
- 2- identificar outras características das empresas que integram o APL de TI de Fortaleza, que não foram analisadas por este estudo;

- 3- identificar com profundidade as características que dizem respeito aos processos intervenientes no planejamento e realização das ações de enfrentamento dos desafios relacionados com o desenvolvimento do APL;
- 4- aprofundar a análise sobre as variáveis relacionadas com as dinâmicas de desenvolvimento do APL;
- 5- aperfeiçoar os modelos sistêmicos representativos das dinâmicas de desenvolvimento do APL; e
- 6- desenvolver, sobre a perspectiva dos estudos organizacionais, reflexões relacionadas com as dinâmicas do APL de TI de Fortaleza, dentro do paradigma humanista e estruturalista, com o propósito de detalhar questões referentes ao poder e liderança no respectivo arranjo produtivo.

Em razão das evidências encontradas e proposições geradas, estima-se que este corpo integrado de informações contribua com conhecimentos capazes de subsidiar a elaboração e execução de estratégias indutoras do crescimento e desenvolvimento local sustentado do APL de TI de Fortaleza e regiões adjacentes.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## Referências

ALBAGLI, Sarita. Globalização e espacialidade: o novo papel local. In: CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena Maria Martins. *Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul*. Brasília: IBICT/MCT, 1999. p.181-198.

ALBUQUERQUE, Francisco. Desarrollo econômico local y descentralización em América Latina. *Revista de La CEPAL*, n.82, p.157-171, abr. 2004.

ALBUQUERQUE, Francisco. *Desenvolvimento econômico local e distribuição do progresso técnico: uma resposta às exigências do ajuste estrutural*. Fortaleza: Banco do Nordeste-BNB, 1998. 151 p.

ALMEIDA, Paulo Henrique de. Pequena empresa e desenvolvimento local: os limites da abordagem competitiva. In: FISCHER, Tânia (org.). *Gestão do desenvolvimento e poderes locais: marcos teóricos e avaliação*. Salvador: Casa da Qualidade Editora, 2002.p.245-260.

ALMEIDA, Sérgio; TORRES, Rodolfo; CASSIOLATO, José Eduardo. *Indicadores de arranjos produtivos locais: uma proposta a partir do questionário RedeSist*. Rio de Janeiro: Rede e Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais-RedeSit/IE/UFJR, 2004. 17 p. Disponível em: < [www.ie.ufrj.br/redesist](http://www.ie.ufrj.br/redesist) > Aceso em: 27 fev. 2007.

AMARAL FILHO, Jair do. Desenvolvimento regional endógeno em um ambiente federalista. *Planejamento e Políticas Públicas*, n.14, p.35-70, dez. 1996.

AMARAL FILHO, Jair do; SCIPIÃO, Tatiana Teófilo; SOUZA, Dayane Lima Rabelo. *Identificação e mapeamento das aglomerações produtivas especializadas no Ceará: pistas para a identificação de Arranjos Produtivos Locais (APLs)*. Fortaleza: Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará-IPECE, 2004. p.7-54.



AMATO NETO, João. *Redes de cooperação produtiva e clusters regionais: oportunidades para as pequenas e médias empresas*. São Paulo: Atlas, 2000. p.41-42.

AMORIM, Mônica Alves; MOREIRA, Maria Vilma; IPIRANGA, Ana Silvia Rocha. A construção de uma metodologia de atuação nos arranjos produtivos locais (APL's) no estado do Ceará: um enfoque na formação e fortalecimento do capital social e da governança. *Interações: Revista Internacional de Desenvolvimento Local*, v.4, n.9, p. 25-34, set. 2004.

ANDRADE, Aurélio de Leão. Pensamento sistêmico: um roteiro básico para perceber as estruturas da realidade organizacional. *Revista de Economia e Administração-REAd*, v.3, n.1, mai/jun. 1997.

ANDRADE, Aurélio L., SELEME Acyr, RODRIGUES Luís H., SOUTO Rodrigo. *Pensamento sistêmico-caderno de campo: o desafio da mudança sustentada nas organizações e na sociedade*. Porto Alegre: Bookman, 2006. 488 p.

ASSESPRO-CE. Associação das empresas brasileiras de tecnologia da informação, software e internet do Ceará. Disponível em: <<http://www.assespro-ce.org.br>> Acesso em: 02 mar 2007.

AUN, Marta P.; CARVALHO, Adriane M.A.; KROEFF, Rubens L.. Aprendizagem coletiva em arranjos produtivos locais: um novo ponto para as políticas públicas de informação. In: V Encontro Latino de Economia Política da Informação, Comunicação e Cultura-ENLEPICC. *Anais...* Faculdade Social da Bahia. Salvador (BA), 2005. 1 CD-ROM.

BABBIE, Earl. *Métodos de pesquisa de Survey*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. p.93-258.

BAIARDI, Almilcar; BASTO, Celina. O protagonismo das redes nos parques tecnológicos. In: XXIV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. *Anais...* Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração-ANPAD. Gramado (RS), 2006. 1 CD-ROM.

BALESTRIN, Alsones. Pressões contingenciais versus dinâmica de inovação em arranjos cooperativos. In: XXIV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. *Anais...* Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração-ANPAD. Gramado (RS), 2006a. 1 CD-ROM.

BALESTRIN, Alsones. Pressões contingenciais versus dinâmica de inovação em arranjos cooperativos. *Revista ADM.MADE*, v.10, n.12, p.81-109, jul/dez. 2006b.

BANDEIRA, Pedro. *Participação, articulação de atores sociais e desenvolvimento regional*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-IPEA, 1999. 87 p.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1979. 229 p.

BASTOS, Alexandre Antunes Parreiras. *A dinâmica de sistemas e a compreensão de estruturas de negócios*. 2003. 135 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - FEA/USP, Universidade de São Paulo, São Paulo-São Paulo.

BATISTA FILHO, João. *Simulação dinâmica de modelos operacionais com enfoque aplicado à engenharia de projetos*. 2001. 122 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-Santa Catarina.

BAUER, Martin W. Análise de conteúdo clássica: uma revisão. In: BAUER, Martin W; GASKELL, George. *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 2003. p.189-217.

BERTALANFFY, Ludwig Von. *Teoria geral dos sistemas*. Petrópolis: Vozes, 1973. p.17-63.

BIRKNER, Walter Marcos Knaesel. Desenvolvimento regional e descentralização político-administrativa: um estudo comparativo dos casos de Santa Catarina, Minas Gerais e Ceará. In:

XII Congresso da APDR. *Anais...* Associação Portuguesa de Desenvolvimento Regional-APDR/Escola Superior de Tecnologia de Viseu. Viseu-Portugal, 2006. Disponível em: <[www.capitalsocialsul.com.br/capitalsocialsul/desenvolvimentoregional/Grupo%201/01.pdf](http://www.capitalsocialsul.com.br/capitalsocialsul/desenvolvimentoregional/Grupo%201/01.pdf)> Acesso em: 09 dez. 2007.

BORGES JÚNIOR, Cândido Vieira. Características e contribuições das redes para o desenvolvimento das pequenas e médias empresas. In: XXVIII Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração-ENANPAD. *Anais...* Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração-ANPAD. Curitiba (PR), 2004. 1 CD-ROM.

BRITTO, Jorge. *Características estruturais dos clusters industriais na economia brasileira*. Nota Técnica nº 29/00 (versão preliminar). Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 2000. p. 8.

BRITTO, Jorge. Cooperação Tecnológica e Aprendizado Coletivo em Redes de Firms: sistematização de conceitos e evidências empíricas. In: XXIX Encontro Nacional de Economia *Anais...* Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia-ANPEC. Salvador (BA), 2001. 1 CD-ROM.

BUENO, Ana Maria. *Arranjos Produtivos Locais: análise da caracterização do APL de Ponta Grossa com base nos indicadores*. 2006. 109 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - Departamento de Pesquisa e Pós-Graduação da UTFPR, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa-Paraná.

BURRELL, Gibson. Ciência normal, paradigmas, metáforas discursos e genealogia da análise. In: CLEGG, Stewart R.; HARDY, Cynthia; NORD, Walter R. (orgs). *Handbook de estudos organizacionais: modelos de análise e novas questões em estudos organizacionais*. Vol. 1. São Paulo: Atlas, 1999. p. 399-462.

*Cadeia Produtiva da Indústria da Informação*. In: Portal da Empresa do Governo do Distrito Federal. Disponível em: <[www.districtofederal.df.gov.br](http://www.districtofederal.df.gov.br)> Acesso em: 25 out. 2007.

CAMPA, Ana Isabel; DECANINI, Claudia; ALTAMAR, Johanna; GARCÍA, Leyci Uc; SALAZAR, Glória Pérez. La industria de autopartes en México: perspectivas a futuro. In: III Congreso Latinoamericano de Dinámica de Sistemas. *Anais...* Capitulo Latinoamericano da Sociedad Dinâmica de Sistemas. Cartagena/Colômbia, 2005. Disponível em: <[www.ingenieriamatematica.com/congreso/tercero/index.html](http://www.ingenieriamatematica.com/congreso/tercero/index.html)> Acesso em: 09 dez. 2007.

CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde. A formação de redes interorganizacionais como mecanismo para geração de vantagem competitiva e para promoção do desenvolvimento regional: o papel do estado e das políticas públicas neste cenário. *Revista de Economia e Administração-REAd*, v.8, n.4, jul/ago. 2002.

CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde; ABREU, Aline França. Aglomerados industriais de pequenas e médias empresas como mecanismo para a promoção de desenvolvimento regional. *Revista de Economia e Administração-REAd*, v.6, n.6, nov/dez. 2000.

CAPRA, Fritjof. *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos seres vivos*. 3 ed. São Paulo: Cultrix, 1998. p.33-70.

CAPRA, Fritjof. *O Ponto de Mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente*. 16 ed. São Paulo: Cultrix, 1994. 447 p.

CAPRA, Fritjof. *Sabedoria incomum: conversas com pessoas notáveis*. 6 ed. São Paulo: Cultrix, 1995. p.107-112.

CARVALHO, M.M.; MACHADO, S.A.; RABECHINI JR, R. Fatores críticos de sucesso em empresas de base tecnológica. *Revista Produto&Produção*, v.4, número especial, p.47-59, abr.2000.

CARVALHO, Marly Monteiro de. Relações entre empresas: competências coletivas e tipos de governança em Clusters de alta tecnologia do estado de São Paulo. In: AMATO NETO,

João (org.). *Redes entre organizações: domínio do conhecimento e da eficácia operacional*. São Paulo: Atlas, 2005. p.39-53.

CASSAROTO FILHO, Nelson. Instrumentos de integração e governança em aglomerações competitivas. In: Colóquio Internacional de Desenvolvimento Local. *Anais...* Universidade Católica Dom Bosco-UCDB. Campo Grande (MS), 2003. Disponível em: <[www.ucdb.br/coloquio/arquivos/cassaroto.pdf](http://www.ucdb.br/coloquio/arquivos/cassaroto.pdf)> Acesso em: 25 out. 2007.

CASSAROTO FILHO, Nelson; PIRES, Luis Henrique. *Redes de pequenas e médias empresas e desenvolvimento local: estratégias para a conquista da competitividade global com base na experiência italiana*. São Paulo: Atlas, 1998. p.23-67.

CASSIOLATO, José E. A economia do conhecimento e as novas políticas industriais e tecnológicas. In: LASTRES, Helena M.M; ALBAGLI Sarita (org.). *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p.164-190.

CASSIOLATO, José E.; LASTRES, Helena M.M. Inovação, globalização e as novas políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico. In: CASSIOLATO, José E.; LASTRES, Helena M.M. *Globalização & inovação: experiência de sistemas locais no Mercosul*. Brasília: IBICT/MCT, 1999. p.767-799.

CASSIOLATO, José E.; SZAPIRO, Marina. Uma caracterização de arranjos produtivos locais de micro e pequenas empresas. In: CASSIOLATO, José E.; MACIEL, M.L. *Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003. Disponível em: <[www.ie.ufrj.br/redesist](http://www.ie.ufrj.br/redesist)> Aceso em: 27 fev. 2007.

CASSIOLATO, José E; SZAPIRO, Marina; LASTRES, Helena M.M. *Relatório de Atividades do Referencial Conceitual, Metodológico, Analítico e Propositivo sobre Caracterização e taxonomias de arranjos e sistemas produtivos locais de micro e pequenas empresas*. Rio de Janeiro: Rede e Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais-

RedeSit/IE/UFJR, 2004. 15 p. Disponível em: < [www.ie.ufrj.br/redesist](http://www.ie.ufrj.br/redesist)> Acesso em: 27 fev. 2007.

CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena Maria Martins. Globalização e os sistemas inovativos no mercosul nos anos 90: implicações para políticas. In: GUIMARÃES, Nadya Araújo; MARTIN, Scott (org.). *Competitividade e desenvolvimento: atores e instituições locais*. São Paulo: SENAC, 2001. p.11-29.

CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena Maria Martins. O enfoque em sistemas produtivos e inovativos locais. In: FISCHER, Tânia (org.). *Gestão do desenvolvimento e poderes locais: marcos teóricos e avaliação*. Salvador: Casa da Qualidade Editora, 2002. p.61-76.

CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena Maria Martins; SZAPIRO, Marina Honório de Souza. *Arranjos e sistemas produtivos locais e proposições de políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico*. Nota Técnica 27. Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ/Rede de Pesquisa em Sistemas e Arranjos Produtivos e Inovativos Locais-REDESIST. Rio de Janeiro (RJ), dez. 2000. 43 p. Disponível em: <<http://www.redesist.ie.ufrj.br/>> Acesso em: 25 out. 2007.

CEZARINO, Luciana Oranges; CAMPOMAR, Marcos Cortez. Vantagem competitiva para micro, pequenas e médias empresas: Clusters e APLs. In: IV Encontro de Estudos sobre Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas-EGEPE. *Anais...* Universidade Estadual de Maringá-UEM/Universidade Estadual de Londrina-UEL/PUC-PR. Curitiba (PR), 2005. p. 1315-1326.

CHAGAS, André Luís Squarize; TONETO JR, Rudinei. Fatores determinantes do crescimento local: evidências a partir de dados dos municípios brasileiros para o período 1980-1991. *Pesquisa e Planejamento Econômico-PPE/IPEA*, v.33, n.2, p.349-385, ago.2003.

CHECKLAND, Peter. Soft systems methodology: a thirty year retrospective. *Systems Research and Behavioral Science*, n.11, p.S11-S58, nov. 2000.

CORRÊA, Maria Iraê de Souza; PAIVA JÚNIOR, Fernando G. de; SOUZA, Angela Cristina Rocha de. O Discurso da modernidade em Pernambuco e o posicionamento do Porto Digital. In: X Colóquio Internacional sobre Poder Local. *Anais...* Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração-ANPAD / Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional-ANPUR. Salvador (BA), 2006. 1 CD-ROM.

CORREIA, Paulo da Cruz. As aglomerações produtivas especializadas como elemento facilitador de novos empreendimentos. In: III Encontro de Estudos sobre Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas-EGEPE. *Anais...* Universidade Estadual de Maringá-UEM/Universidade Estadual de Londrina-UEL/UNB. Brasília (DF), 2003. p. 881-897.

COSTA, Ivani; TORRES, Avani Terezinha Gonçalves; GOMES, Maria de Lourdes Barreto; CANDIDO, Gesinaldo Ataíde. Arranjo produtivo local uma estratégia para promover a inovação nas empresas de tecnologia da informação e comunicação: o caso do farol digital na Paraíba. In: XXIV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. *Anais...* Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração-ANPAD. Gramado (RS), 2006. 1 CD-ROM.

COSTA, Maria Teresa. As pequenas e médias empresas no desenvolvimento local: conceito e experiências. In: GUIMARÃES, Nadya Araújo; MARTIN, Scott (org.). *Competitividade e desenvolvimento: atores e instituições locais*. São Paulo: SENAC, 2001. p.109-125.

CUNHA, Idaulo José. *Modelo para classificação e caracterização de aglomerados industriais em economias em desenvolvimento*. 2002. 135 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-Santa Catarina.

DONALDSON, Thomas; PRESTON, Lee E. The Stakeholder theory of the corporation: Concepts, evidence and implications. *Academy of Management Review*. Vol 20, n.1, p. 65-91. 1995.

DUHAN, S.; LEVY, M.; POWELL, P. Information systems strategies in knowledge-based SMEs: the role of core competencies. *European Journal of Information Systems*, n.10, p.25-40. 2001.

DYNER, Isaac. Dinâmica de sistemas para la transformación de las instituciones, el cambio económico y el desarrollo social. In: III Congreso Latinoamericano de Dinámica de Sistemas. *Anais...* Capitulo Latinoamericano da Sociedad Dinâmica de Sistemas. Cartagena/Colômbia, 2005. Disponível em: <[www.ingenieriamatematica.com/congreso/tercero/index.html](http://www.ingenieriamatematica.com/congreso/tercero/index.html)> Acesso em: 09 dez. 2007.

EHRlich, Pierre Jacques. *Dinâmica de sistemas na gestão empresarial*. São Paulo (SP): Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, 2005. Disponível em: <[www.fgvsp.br/academico/professores/Pierre\\_J\\_Ehrlich](http://www.fgvsp.br/academico/professores/Pierre_J_Ehrlich)> Acesso em: 09 dez. 2007.

EHRlich, Pierre Jacques. De modelos mentais a modelos formais. In: I Congresso Internacional de Dinâmica de Negócios. *Anais...* Sociedade Brasileira de Dinâmica de Sistemas-SBDS. Brasília (DF), 2006. Disponível em: <[www.upis.br/dinamicadenegocios/programacao.htm](http://www.upis.br/dinamicadenegocios/programacao.htm)> Acesso em: 18 set. 2007.

EIRIK, Vasco. Proposta de tipologia sobre alianças estratégicas. *Revista de Administração Contemporânea-RAC*, v.5, n.2, p.65-90, mai/ago.2001.

FARAH JÚNIOR, Moisés Francisco. Desenvolvimento local e comportamento dos agentes econômicos: estratégias pró-ativas ou reativas? *Revista FAE*, v.4, n.2, p.13-22, mai/ago. 2001.



FERNANDES, Amarildo da Cruz. Dinâmica de sistemas e business dynamics: tratando a complexidade no ambiente de negócios. In: XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção-ENEGEP. *Anais...* Associação Brasileira de Engenharia de Produção-ABEPRO. Salvador (BA), 2001. Disponível em: <[www.gpi.ufrj.br/artigos.htm](http://www.gpi.ufrj.br/artigos.htm)> Acesso em: 18 set. 2007.

FERREIRA JÚNIOR, Hamilton de Moura; SANTOS, Luciano Damasceno. Sistemas e arranjos produtivos locais: o caso do pólo de informática de Ilhéus/BA. *Revista de Economia Contemporânea*, v.10, n.2, p.411-442. may/aug 2006.

FERREIRA, Berta Weil. Análise de conteúdo. *Revista Aletheia-Universidade Luterana do Brasil*. Canoas-RS, n. 11, p. 13-20, jan/jun 2000.

FERREIRA, Rubens da Silva. A sociedade da informação no Brasil: um ensaio sobre os desafios do Estado. *Revista Ciência da Informação*, v.32, n.1, p.36-41, jan/abr. 2003.

FISCHER, Tania. Poderes locais, desenvolvimento e gestão: introdução a uma agenda. In: FISCHER, Tânia (org.). *Gestão do desenvolvimento e poderes locais: marcos teóricos e avaliação*. Salvador: Casa da Qualidade Editora, 2002. p.12-32.

FORRESTER, Jay Wright. Industrial Dynamics: a response to Ansoff and Slevin. *Management Science*, v.14, n.9, p.601-618, may. 1968.

FREEMAN, R.Edward; REED, David L. Stockholders and Stakeholders: a new perspective on corporate governance. *California Management Review*, v.25, n.3, p.88-106. 1983.

FUNDAÇÃO CERTI. *Planejamento básico de um arranjo produtivo local voltado para indústria eletroeletrônica e desenvolvimento da indústria microeletrônica: relatório nº 1*. Florianópolis: Fundação CERTI/Governo do Estado de Santa Catarina, 2005. p.96-98. Disponível em: <<http://soo.sdr.sc.gov.br>> Acesso em: 06 nov. 2007.

GARCIA, Renata; NOTTA, Flávia Guitierrez; AMATO NETO, João. Uma análise das características da estrutura de governança em sistemas locais de produção e suas relações com a cadeia global. *Revista Gestão & Produção*, v.11, n.3, p.343-354, set/dez. 2004.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai/jun 1995.

GUIMARÃES, Nadya Araújo; MARTIN, Scott. Descentralização, equidade e desenvolvimento: atores e instituições locais. In: GUIMARÃES, Nadya Araújo; MARTIN, Scott (org.). *Competitividade e desenvolvimento: atores e instituições locais*. São Paulo: SENAC, 2001. p.11-29.

GUIMARÃES, Vicente. *Sistemas de inovação em países periféricos: o arranjo produtivo das empresas de software de Petrópolis*. 2005. 144 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Instituto de Economia da UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

GUIMARÃES, Vicente; CASSIOLATO, José Eduardo. Arranjo produtivo local da indústria de software em Petrópolis. In: XI Seminário Latino Americano da Redesist. *Anais... Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais-REDESIST*. Rio de Janeiro(RJ), 2004. Disponível em: < [www.ie.ufrj.br/redesist](http://www.ie.ufrj.br/redesist)> Acesso em: 27 fev. 2007.

GUTIERREZ, Regina Maria Vinhais; ALEXANDRE, Patrícia Vieira Machado. *Complexo eletrônico: introdução ao software*. BNDS Setorial, n.20, p.3-76, set.2004.

HASENCLEVER, Lia; ZISSIMOS, Isleide. A evolução das configurações produtivas locais no Brasil: uma revisão da literatura. *Revista Estudos Econômicos*, v.36, n.3, p.407-433. 2006.

HORAN, Pat. Using rich pictures in information systems teaching. In: I International Conference on Systems Thinking in Management-ICSTM. *Anais...* University of Trier.

Geelong-Austrália, 2000. Disponível em: <[www.informatik.uni-trier.de/~ley/db/conf/icstm/icstm2000.htm](http://www.informatik.uni-trier.de/~ley/db/conf/icstm/icstm2000.htm)> Acesso em: 23 jan. 2008.

HUMPHREY, John; SCHMITZ, Hubert. *Governance and upgrading: linking industrial cluster and global value chain research*. IDS Working Paper 120. Institute of Development Studies, november 2000. 37 p. Disponível em: <<http://www.ids.ac.uk/ids/bookshop/wp.html>> Acesso em: 25 out. 2007.

IBGE. *Produto Interno Bruto a preços correntes e Produto Interno Bruto per capita segundo Grandes Regiões, Unidades da Federação e Municípios - 2001-2004*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais. Disponível: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)> Acesso em 02 mar 2007.

INSOFT. Instituto de tecnologia da informação do Ceará. Disponível em: <<http://www.insoft.softex.br>> Acesso em: 02 mar 2007.

INSTITUTO TITAN-TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO, TELECOMUNICAÇÕES E AUTOMAÇÃO DO NORDESTE; SINDICATO DAS EMPRESAS DE INFORMÁTICA, TELECOMUNICAÇÕES E AUTOMAÇÃO DO CEARÁ; ASSOCIAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO, SOFTWARE E INTERNET NO CEARÁ. *Políticas e programas para o desenvolvimento da indústria da informação, telecomunicações e automação do Estado do Ceará: sumário executivo*. Fortaleza, 2006. 39 p.

INSTITUTO TITAN-TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO, TELECOMUNICAÇÕES E AUTOMAÇÃO DO NORDESTE; SINDICATO DAS EMPRESAS DE INFORMÁTICA, TELECOMUNICAÇÕES E AUTOMAÇÃO DO CEARÁ; ASSOCIAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO, SOFTWARE E INTERNET NO CEARÁ. *Políticas públicas para o desenvolvimento da indústria de tecnologia da informação do Estado do Ceará*. Fortaleza, 2007. 92 p.

IPIRANGA, Ana Silvia Rocha; AMORIM, Mônica Alves; MOREIRA FARIA, Maria Vilma Coelho. Tecnologia social de mobilização para arranjos produtivos locais: uma proposta de aplicabilidade. *Revista Cadernos EBAPE.BR*. Fundação Getúlio Vargas -Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, v. 5, n. 3, set 2007. Disponível em: <<http://www.ebape.fgv.br/cadernosebape>> Acesso em: 25 out. 2007.

ISEE. Stella®: *Systems Thinking for Education and Research*. IESSE-Systems. Disponível em: <<http://www.iseesystems.com/software/education/StellaSoftware.aspx>> Acesso em: 09 dez. 2007.

JOHNSON, Bjorn; LUNDVALL, Bengt-Ake. *Promoting Innovation Systems as a Response to the Globalising Learning Economy*. Nota Técnica 4. Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ/Rede de Pesquisa em Sistemas e Arranjos Produtivos e Inovativos Locais-REDESIST. Rio de Janeiro (RJ), dez. 2000. 38 p. Disponível em: <<http://www.redesist.ie.ufrj.br/>> Acesso em: 25 out. 2007.

KANTER, Rosabeth Moss. When giants learn cooperative strategies. *Planning Review*, v.18, n.1, p.15-22, jan/feb.1990.

KASPER, Humberto. *O processo de pensamento sistêmico: um estudo das principais abordagens a partir de um quadro de referência proposto*. 2000. 291 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-Rio Grande do Sul.

KEEN, P.G.W. Information Technology And The Management Theory: The Fusion Map. *IBM Systems Journal*, v.32, n.1, p.17-38. 1993.

KIRKWOOD, Craig W. *System dynamics methods: a quick introduction*. Arizona-EUA: College of Business-Arizona State University, 1998. p. 15-20.

KLOTZLE, Marcelo Cabus. Alianças estratégicas: conceito e teoria. *Revista de Administração Contemporânea-RAC*, v.6, n.1, p.85-104, jan/abr. 2002.

KUBOTA, Luis Claudio; NOGUEIRA, Roberto. Pesquisa sobre empresas de software brasileiras. *Boletim de Conjuntura Industrial-IPEA/ABDI*, n.11, p.9-15, set.2006a.

KUBOTA, Luis Cláudio. *Desafios para a indústria de software*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-IPEA, 2006b. 53 p.

LASTRES, Helena M.M. *Políticas para a promoção de arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas: vantagens e restrições do conceito e equívocos usuais*. Rio de Janeiro: Rede e Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais-RedeSit/IE/UFJR, set. 2004. 9 p. Disponível em: < [www.ie.ufrj.br/redesist](http://www.ie.ufrj.br/redesist) > Acesso em: 27 fev. 2007.

LASTRES, Helena M.M.; CASSIOLATO, José Eduardo. *Questionário para Arranjos Produtivos Locais*. Rio de Janeiro: Redesist-Instituto de Economia da UFRJ. 2003. Disponível em: <[www.redesist.ie.ufrj.br](http://www.redesist.ie.ufrj.br)> Acesso em 07 jul 2007.

LEMOS, Cristina Ribeiro. *Micro, pequenas e médias empresas no Brasil: novos requerimentos de políticas para a promoção de sistemas produtivos locais*. 2003. 270 f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) - COPPE/UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

LEWIS, Marianne W; GRIMES, Andrew J. Metatriangulação: a construção de teorias a partir de múltiplos paradigmas. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, v. 45, n. 1, p. 72-91, jan/mar 2005.

LÓCIO, Aprígio Botelho. *Estratégias para exportação de software no estado do Ceará*. 2004. 161 f. Dissertação (Mestrado em Negócios Internacionais) - UNIFOR, Universidade de Fortaleza, Fortaleza-Ceará.

LOIOLA, Elizabeth. Desenvolvimento regional e as políticas públicas: o caso do nordeste brasileiro. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 34, n.2, p.225-241, abr/jun. 2003.

LOIOLA, Elizabeth; RIBEIRO, Maria tereza Franco. Política de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) como instrumento de governança para o desenvolvimento. *Revista Bahia Análise & Dados*, v.14, n.4, mar. 2005.

LOURENZANI, Wagner Luiz. Modelo dinâmico para a gestão integrada de empreendimentos rurais. In: I Congresso Internacional de Dinâmica de Negócios. *Anais...* Sociedade Brasileira de Dinâmica de Sistemas-SBDS. Brasília-DF, 2006. Disponível em: <[www.upis.br/dinamicadenegocios/](http://www.upis.br/dinamicadenegocios/)> Acesso em: 09 dez. 2007.

LUFTMAN, J.N.; LEWIS, P.R. & OLDACH, S.H. Transforming The Enterprise: The Alignment Of Business And Information Technology Strategies. *IBM Systems Journal*, v.32, n.1, p.198-221. 1993.

LUSTOSA, Paulo Henrique. Avaliação da indução de desenvolvimento local sustentável: uma proposta de metodologia. In: FISCHER, Tânia (org.). *Gestão do desenvolvimento e poderes locais: marcos teóricos e avaliação*. Salvador: Casa da Qualidade Editora, 2002. p.175-193.

MAANI, Kambiz E.; CAVANA, Robert Y. A methodological framework for systems thinking and modelling (ST&M) interventions. In: I International Conference on Systems Thinking in Management-ICSTM. *Anais...* University of Trier. Geelong-Austrália, 2000. Disponível em: <[www.informatik.uni-trier.de/~ley/db/conf/icstm/icstm2000.htm](http://www.informatik.uni-trier.de/~ley/db/conf/icstm/icstm2000.htm)> Acesso em: 23 jan. 2008.

MACHADO, Márcio Pimenta; CALDEIRA, Bárbara Maria Santos. Integrando territórios: fatores de competitividade em políticas públicas de desenvolvimento local. In: VI Conferencia Regional de ISTR para América Latina y Caribe. *Anais...* ISTR y CIAGS/Universidade Federal da Bahia-UFBA. Salvador (BA), 2007. Disponível em: <<http://www.lasociedadecivil.org/uploads/ciberteca/082.pdf>> Acesso em: 09 dez. 2007.

MAIA FILHO, Napoleão Nunes. *Sistemas e modelos de desenvolvimento: enfoque interdisciplinar*. Fortaleza-CE: CEARTE, 1985. p.22-23.

MARCELINO, Maria José; MENDES, Teresa. Estratégias e ferramentas para a construção de programas educativos de simulação. In: II Congresso Ibero-americano de Informática na Educação. *Anais...* Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa-Portugal, 1994. Disponível em: <[www.niee.ufrgs.br/ribie98/CONG\\_1994/INDEX.HTML](http://www.niee.ufrgs.br/ribie98/CONG_1994/INDEX.HTML)> Acesso em: 09 dez. 2007.

MARKUSSEM, Ann. Áreas de atração de investimentos em um espaço econômico cambiante: uma tipologia de distritos industriais. *Revista Nova Economia*, v.5, n.2, p.9-44, dez. 1995.

MARSHALL, Alfred. *Princípios de economia: tratado introdutório*. 2.ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985a. v.1. p.231-238.

MARSHALL, Alfred. *Princípios de economia: tratado introdutório*. 2.ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985b. v.2. p.324-327.

MARTINELLE, Dante Pinheiro; JOYAL, André. *Desenvolvimento local e o papel das pequenas e médias empresas*. São Paulo: Manole, 2004. 314 p.

MAYRING, Philipp. *Introdução à pesquisa social qualitativa: uma introdução para pensar qualitativamente*. 5. ed. Weinheim: Beltz, 2002. p.114-121. Disponível em: <<http://www.psi-ambiental.net/ensino/SeminarioMetQual2003.htm>> Acesso em 12 dez. 2004.

MEYER-STAMER, J. New departures for technology policy in Brazil. *Science & Public Policy*, v. 22, n. 5, p. 295-304. 1995.

NASCIMENTO JÚNIOR, Francisco C. O desenvolvimento e a reinvenção de sua promoção em escala local: conceito, falsas políticas e dilemas da promoção do desenvolvimento local. *Estudos Geográficos*, v.4, n.1, p.31-39, jun. 2006.

OEA. *Manual de Bogotá: normalización de indicadores de innovación tecnológica em América latiny el caribe*. Organización de Estados Americanos-OEA/Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología-RICYT. 2001. 99 p.

OECD. *Manual de Oslo: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica*. Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento-OECD/Financiadora de Estudos e Projetos-FINEP. 2004. 136 p.

OLAVE, Maria Elena Leon; AMATO NETO, João. A formação de redes de cooperação e clusters em países emergentes: uma alternativa para PMEs no Brasil. In: AMATO NETO, João (org.). *Redes entre organizações: domínio do conhecimento e da eficácia operacional*. São Paulo: Atlas, 2005. p.67-93.

OLIVER, Christine. Determinants of interorganizational relationships: integration and future directions. *The Academy of Management Review*, v.15, n.2, p.241-265, Apr. 1990.

ORTIZ, Adriana; SARRIEGI, Maria; SANTOS, Javier. Modelozación de variables soft. *Revista de Dinâmica de Sistemas*, v.2, n.1, p.67-101, mar. 2006.

PASSADOR, João Luiz. Política ública em ciência e tecnologia: as redes de fomento tecnológico e as relações entre governo, empresas e universidade. In: VIII Congresso Internacional del CLAD sobre la reforma del Estado y de la Adminisración Pública. *Anais...* Centro Latino Americano de Administración para el Desarrollo. Panamá, 2003. Disponível



em: <<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/CLAD/clad0047510.pdf>>

Acesso em: 25 out. 2007.

PASSOS, Francisco Uchoa; CRUZ, Rossine Cerqueira da; DIAS, Camila Carneiro; COSTA NETO, Armando Alberto da. Capacidade tecnológica de arranjos produtivos locais na Bahia: um panorama de algumas competências e muitas demandas. In: XXIX EnANPAD. *Anais...* Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração-ANPAD. Brasília (DF), 2005. 1 CD-ROM.

PEDROZO, Eugênio Ávila; SILVA, Tânia Nunes da. O desenvolvimento sustentável e a abordagem sistêmica. *Revista de Economia e Administração-REAd*, v.6, n.6, nov/dez. 2000.

PEREIRA, Breno Augusto Diniz; VENTURINI, Jonas Cardona. Identificação dos fatores determinantes do desempenho das empresas inseridas em redes horizontais. *Revista de Ciência da Administração*, v.8, n.16, p.260-279, jul/dez. 2006.

POZZEBON, Marlei; FREITAS, Henrique M.R. Modelagem de casos: uma nova abordagem em análise qualitativa de dados?. In: XXII Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração-ENANPAD. *Anais...* Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração-ANPAD. Foz do Iguaçu (PR), 1998. 1 CD-ROM.

PRAHALAD, C.K.; HAMEL, G. The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review*, v.68, n.3, p.79-91, may/jun.1990.

RAUPP, Fabiano Maury; BEUREN, Ilse Maria. Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais. In: BEUREN, Ilse Maria. (org.). *Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática*. São Paulo: Editora Atlas, 2003. p.76-97.

RESTREPO, Juan Carlos; RAVE, Juan Felipe; PENA, Gloria Elena. Planeamiento de políticas para la solución de problemas en pymes del sector de productos cárnicos. In: III

Congreso Latinoamericano de Dinámica de Sistemas. *Anais...* Capitulo Latinoamericano da Sociedad Dinâmica de Sistemas. Cartagena/Colômbia, 2005. Disponível em: <[www.ingenieriamatematica.com/congreso/tercero/index.html](http://www.ingenieriamatematica.com/congreso/tercero/index.html)> Acesso em: 09 dez. 2007.

RITA, Luciana Peixoto Santa; DANTAS, Anderson de Barros; SILVA, Maria Aparecida da; MILITO, Claudia Maria. Habitats de inovação no arranjo produtivo de tecnologia da informação do estado de Alagoas. In: XXIV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. *Anais...* Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração-ANPAD. Gramado (RS), 2006. 1 CD-ROM.

ROCHA, Ivan. Sistemas locais de inovação dos estados do nordeste do Brasil. In: CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena Maria Martins. *Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul*. Brasília: IBICT/MCT, 1999. p.464-506.

ROSSONI, Luciano. Modelagem e simulação soft em estratégia. *Revista Produção Online-Revista Científica Eletrônica de Engenharia da Produção da UFSC*, v.6, n.2, ago. 2006. <[www.producaoonline.ufsc.br/v06n02/artigos.php](http://www.producaoonline.ufsc.br/v06n02/artigos.php)> Acesso em: 18 set. 2007.

ROVERE, Renata Lebre La; CARVALHO, René Louis de. Cooperação entre pequenas empresas e desenvolvimento local. In: III Conferencia Internacional de Pesquisa em Empreendedorismo na América Latina- CIEPAL. *Anais...* Universidade Pontifícia Católica do Rio de Janeiro - PUC Rio. Rio de Janeiro (RJ), 2004. Disponível em: <<http://www.icesi.edu.co/ciela/anteriores/papers/pmed/14.pdf>> Acesso em: 09 dez. 2007.

ROY, Santanu; MOHAPATRA, Pratap K.J.. Methodological problems in the formulation and validation of system dynamics models incorporating soft variables. In: XXI International Conference of the System Dynamics Society. *Anais...* System Dynamics Society-SDS. University at Albany. New York-EUA, 2003. Disponível em: <[www.systemdynamics.org/conferences/2003/proceed/papers/920.pdf](http://www.systemdynamics.org/conferences/2003/proceed/papers/920.pdf)> Acesso em: 23 jan. 2008.

SAITO, Jana Roiz; FIGUEIREDO, Reginaldo Santana; BATALHA, Mário O. Simulando cadeias agroindustriais. In: II Workshop Brasileiro de Gestão de Sistemas Agroalimentares. *Anais...* Universidade de São Paulo-FEA/USP. São Paulo, 1999. p. 45-55.

SANTOS, Arion de Castro Kurtz dos. *Introdução à modelagem computacional na educação*. Rio Grande (RS): Fundação Universidade Federal do Rio Grande, 2002. Disponível em: <[www.fisica.furg.br/profcomp/livros/descliv.htm](http://www.fisica.furg.br/profcomp/livros/descliv.htm)> Acesso em: 18 set. 2007.

SANTOS, Gustavo Antônio Galvão dos; DINIZ, Eduardo José; BARBOSA, Eduardo Kaplan. Aglomerações, arranjos produtivos locais e vantagens competitivas locais. In: *Seminário Arranjos Produtivos Locais como Instrumento de Desenvolvimento. Arranjos Produtivos Locais e Desenvolvimento: versão preliminar (coletânea de artigos)*. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social-BNDES. Rio de Janeiro (RJ), 2004a. p. 17-47. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/conhecimento/publicacoes/catalog/s\\_apl.asp](http://www.bndes.gov.br/conhecimento/publicacoes/catalog/s_apl.asp)> Acesso em: 11 jan. 2007.

SANTOS, Gustavo Antônio Galvão dos; DINIZ, Eduardo José; BARBOSA, Eduardo Kaplan; SANTOS, Bruno Galvão dos. Arranjos produtivos locais e o desenvolvimento regional. In: *Seminário Arranjos Produtivos Locais como Instrumento de Desenvolvimento. Arranjos Produtivos Locais e Desenvolvimento: versão preliminar (coletânea de artigos)*. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social-BNDES. Rio de Janeiro (RJ), 2004b. p. 49-65. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/conhecimento/publicacoes/catalog/s\\_apl.asp](http://www.bndes.gov.br/conhecimento/publicacoes/catalog/s_apl.asp)> Acesso em: 11 jan. 2007.

SANTOS, Silvio Aparecido dos; KUMIYOSHI, Márcio Shoiti. Arranjos produtivos locais e a modernização das pequenas indústrias brasileiras: a experiência do Projeto Pólo. *Revista Práticas Administrativas-RPA*, v.1, n.2, p.79-92, set/out. 2004.

SCHAFFEMICHT, Martin. *Indagación de situaciones dinâmicas mediante la dinâmica de sistemas: Tomo 1-fundamentos*. Talca-Chile: Universidade de Talca, 2006. p.47-102.

Disponível em: < [http://dinamicasistemas.utralca.cl/libro/libro\\_DS.htm](http://dinamicasistemas.utralca.cl/libro/libro_DS.htm)> Acesso em: 09 dez. 2007.

SCHEEL, Carlos. Technology cycle dynamic model for industrial development. In: I Congreso Latinoamericano de Dinámica de Sistemas. *Anais...* Capitulo Latinoamericano da Sociedad Dinâmica de Sistemas. Monterrey/México,2002. Disponível em: <<http://dinamica-sistemas.mtyitesm.mx/congreso/home.html>> Acesso em: 09 dez. 2007.

SCHOMMER, Paula Chies. Investimento social das empresas: cooperação organizacional num espaço compartilhado. In: FISCHER, Tânia (org.). *Gestão do desenvolvimento e poderes locais: marcos teóricos e avaliação*. Salvador: Casa da Qualidade Editora, 2002. p.91-109.

SENGE, Peter M. *A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende*. 3 ed. São Paulo: Editora Best Seller, 1998. p.201-232.

SENGE, Peter M. *A quinta disciplina: caderno de campo*. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1999. p.221-276.

SHAPIRO, Carl; VARIAN, Hal R. *A economia da informação: como os princípios econômicos se aplicam à era da internet*. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p.13-33.

SHERECKENGOST, Raymond C. *Dynamic simulation models: how valid are they?. In: Road Maps: A Guide to Learning System Dynamics*. Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology-MIT, 2002. Road Maps 5. Disponível em: <<http://sysdyn.clexchange.org/road-maps/rm-toc.html>> Acesso em: 23 jan. 2008.

SILVA, Cristiane Rocha; GOBBI, Beatriz Cristo; SIMÃO, Ana Adalgisa. O uso da análise de conteúdo como ferramenta para pesquisa qualitativa: descrição e aplicação do método. *Organizações Rurais e Agroindustriais-Revista Eletrônica de Administração da UFPA*.

Lavras-MG, v. 7, n. 1, p. 70-81, jan/abr 2005. Disponível em: <<http://www.dae.ufla.br/revista>> Acesso em: 25 out. 2007.

SILVEIRA, Caio Mário. Desenvolvimento local: concepções, estratégias e elementos para avaliação de processos. In: FISCHER, Tânia (org.). *Gestão do desenvolvimento e poderes locais: marcos teóricos e avaliação*. Salvador: Casa da Qualidade Editora, 2002. p.239-244.

SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DA INFORMAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL. *Cadeia produtiva da indústria da informação do Distrito Federal*. Brasília-DF: SENAI, 2003. 44p.

SOTO TORRES, Maria Dolores; LECHÓN, Ramón Fernández. Trayectorias de desarrollo y crecimiento: un análisis sistémico. In: III Congreso Latinoamericano de Dinámica de Sistemas. *Anais...* Capítulo Latinoamericano da Sociedad Dinâmica de Sistemas. Cartagena/Colômbia, 2005. Disponível em: <[www.ingenieriamatematica.com/congreso/tercero/index.html](http://www.ingenieriamatematica.com/congreso/tercero/index.html)> Acesso em: 09 dez. 2007.

ITIC-STDS. *O mercado de trabalho no setor de tecnologia da informação e comunicação no Ceará: núcleo empresarial do APL de TI de Fortaleza*. Fortaleza-CE: Instituto de Tecnologia da Informação e Comunicação-ITIC/Sercretaria do Trabalho e Desenvolvimento Social-STDS, 2008. 83p.

SOUZA, Renato Santos de. O funcionalismo sistêmico nas teorias social e organizacional: evolução e crítica. *Revista de Economia e Administração-REAd*, v.7, n.1, jan/fev. 2001.

SUÁREZ, Ángela Isabel Giraldo; PINEDA, Diana Milena Marín. La investigación y desarrollo em el sector floricultor: modelamiento y análisis. In: II Encuentro Colombiano de Dinámica de Sistemas. *Anais...* Capítulo Latinoamericano da Sociedad Dinâmica de Sistemas. Santa Marta /Colômbia, 2004. Disponível em: <<http://fis.unab.edu.co/2encuentros/index.html>> Acesso em: 09 dez. 2007.

SUZIGAN, Wilson; GARCIA, Renato; FURTADO, João. Governança de sistemas de MPMEs em clusters industriais. In: IV Seminário Internacional de Políticas para Sistemas Produtivos Locais de MPMEs. *Anais...* Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ/Rede de Pesquisa em Sistemas e Arranjos Produtivos e Inovativos Locais-REDESIST. Rio de Janeiro (RJ), 2002. Disponível em: <<http://www.redesist.ie.ufrj.br/>> Acesso em: 25 out. 2007.

TITAN. Instituto Titan-tecnologia, informação, telecomunicações e automação do nordeste. Disponível em:<[http://conteudo.secrel.com.br/content/aplicacao/Instituto\\_Titan/pagiana\\_inicial/enviados/pagina\\_inicial.asp](http://conteudo.secrel.com.br/content/aplicacao/Instituto_Titan/pagiana_inicial/enviados/pagina_inicial.asp)> Acesso em: 02 mar 2007.

VALENTE, Elvio. Cooperação empresarial: teoria e evidência Empírica. *Revista ADM.MADE*, v.10, n.12, p.111-137, jul/dez. 2006.

VASCONCELOS, Flávio C.; CYRINO, Álvaro B. Vantagem competitiva: os modelos teóricos atuais e a convergência entre estratégia e teoria organizacional. *Revista de Administração de Empresas-RAE*, v.40, n.4, p.20-37, out/dez.2000.

VERGARA, Sylvia Constat. *Métodos de pesquisa em administração*. São Paulo: Editora Atlas, 2005. p.15-24.

WERTHEIN, Jorge. A sociedade da informação e seus desafios. *Revista Ciência da Informação*, v.29, n.2, p.71-77, mai/jun. 2000.

WOITCHUNAS, Lucélia Felipin; SAUSEN, Jorge Oneide. Fatores críticos de sucesso no processo de formação, desenvolvimento e manutenção de redes de cooperação e suas relações com o desenvolvimento local e regional. *Revista Práticas Administrativas-RPA*, v.2, n.6, p.21-34, set/out. 2006.

WOITCHUNAS, Lucinéia Felipin; SAUSEN, Jorge Oneide. Fatores críticos de sucesso no processo de formação, desenvolvimento e manutenção de redes de cooperação e suas erlações com o desenvolvimento local e regional. In: XXIX Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração-ENANPAD. *Anais...* Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração-ANPAD. Brasília (DF), 2005. 1 CD-ROM.

# APÊNDICES



# Apêndice 1

## Modelo do Questionário Aplicado para identificação dos Stakeholders relacionados com o APL de TI de Fortaleza



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE  
CENTRO DE ESTUDOS SOCIAIS APLICADOS - CESA  
Curso de Mestrado Acadêmico em Administração - CMAAd

QUESTIONÁRIO APL-M1.0-1

Prezado Sr...

*Esta pesquisa tem por objetivo identificar a opinião de especialistas sobre os principais tipos de problemas e hipóteses que poderiam ser solucionados através da elaboração de um modelo de simulação do Arranjo Produtivo Local (APL) de Tecnologia da Informação em Fortaleza, bem como dos diversos agentes envolvidos no respectivo setor.*

*Tendo em vista seu conhecimento e experiência na área, consideramos sua colaboração de fundamental importância para consolidarmos com mais exatidão as primeiras fases de elaboração de nosso modelo. Por esse motivo, convidamos vossa pessoa a fazer parte do conjunto de especialistas colaboradores das três primeiras etapas de construção da versão 1.0 de nosso protótipo, através do preenchimento das 11 questões abaixo.*

*Desde já, agradecemos sua colaboração e colocamo-nos a disposição para quaisquer esclarecimentos que por ventura sejam necessários.*

*Atenciosamente  
Pesquisadores da UECE*

**1- QUAIS SÃO OS ÓRGÃOS DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA FEDERAL ENVOLVIDOS COM O SETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (EXCETO AS AGÊNCIAS DE REGULAÇÃO)?**

1	
2	
3	
(...)	<i>Caso haja mais de 3, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>

**2- QUAIS SÃO OS ÓRGÃOS DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA ESTADUAL DO CEARÁ ENVOLVIDOS COM O SETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (EXCETO AS AGÊNCIAS DE REGULAÇÃO)?**

1	
2	
3	
(...)	<i>Caso haja mais de 3, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>

**3- QUAIS SÃO OS ÓRGÃOS DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA MUNICIPAL DE FORTALEZA ENVOLVIDOS COM O SETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (EXCETO AS AGÊNCIAS DE REGULAÇÃO)?**

1	
2	
3	
(...)	<i>Caso haja mais de 3, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>

**4- QUAIS SÃO AS AGÊNCIAS DE REGULAÇÃO ENVOLVIDAS COM O SETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO?**

1	
2	
3	
(...)	<i>Caso haja mais de 3, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>

**5-QUAIS SÃO AS EMPRESAS QUE ATUAM NO SETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO EM FORTALEZA (CE)?**

1	
2	
3	
(...)	<i>Caso haja mais de 3, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>

**6-QUEM SÃO OS CLIENTES DIRETOS DAS EMPRESAS EXISTENTES EM FORTALEZA (CE) QUE ATUAM NO SETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO?**

1	
2	
3	
(...)	<i>Caso haja mais de 3, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>

**7-QUAIS SÃO OS ÓRGÃOS DE FINANCIAMENTO DE RECURSOS REEMBOLSÁVEIS QUE SE RELACIONAM COM O SETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO?**

1	
2	
3	
4	
(...)	<i>Caso haja mais de 3, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>

**8- QUAIS SÃO OS ÓRGÃOS DE FINANCIAMENTO DE RECURSOS NÃO-REEMBOLSÁVEIS QUE SE RELACIONAM COM O SETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO?**

1	
2	
3	
(...)	<i>Caso haja mais de 3, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>

**9-QUAIS AS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR EXISTENTE EM NO CEARÁ QUE POSSUEM RELAÇÃO COM EMPRESAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO(NOME E MUNICÍPIO)?**

1	
2	
3	
(...)	<i>Caso haja mais de 3, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>

**10-QUAIS OS INSTITUTOS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EXISTENTES NO ESTADO DO CEARÁ QUE POSSUEM RELAÇÃO COM EMPRESAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (NOME E MUNICÍPIO)?**

1	
2	
3	
(...)	<i>Caso haja mais de 3, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>

**11-QUAIS OS AGENTES SOCIAIS (ORGANIZAÇÕES NÃO-GOVERNAMENTAIS, SINDICATOS, ASSOCIAÇÕES, ETC) ENVOLVIDOS NO SETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO EM FORTALEZA-CE?**

<b>1</b>	
<b>2</b>	
<b>3</b>	
<b>(...)</b>	<i>Caso haja mais de 3, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>

**12-QUE OUTROS AGENTES ESTÃO ENVOLVIDOS (IMPACTAM OU SÃO IMPACTADOS) PELAS ATIVIDADES DO SETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO ESTADO DO CEARÁ?**

<b>1</b>	
<b>2</b>	
<b>3</b>	
<b>(...)</b>	<i>Caso haja mais de 3, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>

## Apêndice 2

### **Relação dos Especialistas Consultados para identificação dos Stakeholders relacionados com o APL de TI de Fortaleza**

#### **1- Samuel Façanha Câmara**

Doutor em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco (2002), Mestre em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará (1993) e Graduado em Agronomia pela Universidade Federal da Bahia (1989). No período da Pesquisa exercia a função de diretor de articulação institucional do Instituto de Tecnologia da Informação - INSOFT e professor titular da Universidade Estadual do Ceará. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Estratégia empresarial, atuando principalmente nos seguintes temas: administração financeira, análise econômica, risco, séries temporais e simulação.

#### **2- Luiz Eduardo Tavares**

Mestre em Administração de Empresas na Universidade Estadual do Ceará (2007). Possui graduação em Administração de Empresas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1994). Atualmente é consultor associado - Lca Consulting e Pesquisador do Laboratório de Otimização e Simulação Organizacional do Instituto de Tecnologia da Informação - LASO. Tem experiência na área de Administração/Economia, com ênfase em Mudança Tecnológica, atuando principalmente nos seguintes temas: inovação, economia, sistemas de informação, desenvolvimento de software e controle de processo, desenvolvimento de políticas industriais. Possui artigos publicados principalmente nas áreas de : Economia, Estratégia, Administração de Sistemas de Informação, Empreendedorismo e Gestão da Inovação. é professor da Faculdade FATE em Fortaleza no curso de Administração nas cadeiras de : Administração da produção, Comércio Exterior, Gestão de Sistemas de Informação, Empreendedorismo e Economia.

#### **3- Laércio de Matos Ferreira**

Mestre em Administração pela Universidade Estadual do Ceará (2002) e Graduado em Processamento de Dados pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (1991). Atualmente é Assessor de Superintendência do Banco do Nordeste do Brasil S.A. - Direção Geral e Professor da Faculdade Metropolitana de Fortaleza. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração Pública. Atuando principalmente nos seguintes temas: incubadora, inovação tecnológica, Cadeia produtiva.

# Apêndice 3

## Relação das Empresas que integram o Núcleo Empresarial do APL de TI de Fortaleza (CE)

QUADRO 46- Relação das empresas que integram o Núcleo Empresarial do APL de TI de Fortaleza

nº	Empresa	BAIRRO	nº	Empresa	BAIRRO
1	Acervo Informática	Aldeota	42	Marpe Consultoria	Dionísio Torres
2	ACTIVE BRASIL	Papicu	43	MEDIA SYSTEM - Media System Informática Ltda	Parque Manibura
3	Alltec Sistemas de Controle	Aldeota	44	MICROSIGA - Consiga Consultoria de Software Ltda	Aldeota
4	ASP - ASP Automação, Serviços e Produtos de Informática Ltda	Urucunema (Euzébio)	45	Morphus Tecnologia	Aldeota
5	ASPEC ASSESSORIA	Fátima	46	MV Informática Nordeste	Centro
6	ATHOMUS	Aldeota	47	NOS COMÉRCIO SERVIÇOS DE INFO. (NSS?)	Cidade do Funcionários
7	Attalus Tecnologia	Lagoa Nova-Natal (RN)	48	NÚCLEO - Núcleo Informática, Comércio e Serviços Ltda	Fátima
8	Auriga	Aldeota	49	Nunes & Nunes	Centro
9	Bettersoft Brasil	Aldeota	50	OKTIVA.NET	Centro
10	BioSec-IT	Aldeota	51	Projetub	Aldeota
11	Casa Magalhães	Edson Queiroz	52	Provider Ltda	Bairro do Recife (PE)
12	Cecomil	Centro	53	R2 Connect	Porto das Dunas (Aquiraz)
13	Chip Telecomunicações	Aldeota	54	RCN - RCN Consultoria e Sistemas Ltda.	Centro
14	Consult Informática Ltda	Aldeota	55	RL Assessoria e Consultoria Empresarial	Papicu
15	Converge Soluções	Montese	56	RM CE Serviços de Informática (RM-Sistemas)	Aldeota
16	DARTE	Aldeota	57	RR Consultoria e Sistemas LTDA	Rodolfo Teófilo
17	Data Systems Software Industriais	Aldeota	58	RW Informática	Aldeota
18	DIGIMAX	Aldeota	59	SB CONSULTORES (Brain Were)	Aldeota
19	DOMÍNIO - Domínio Informática, Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas Ltda	Fátima	60	SECREL	Aldeota
20	EVOLUÇÃO - Sociedade Evolução de Tecnologia e Educação	Centro (Euzébio)	61	SECRELNET	Aldeota
21	FLUXUS - Fluxus Automação de Sistemas Ltda.	Aldeota	62	SENA INFORMÁTICA	Centro
22	Fortalnet	Joaquim Távora	63	SET TELEINFORMÁTICA	Dionísio Torres
23	FORTES INFORMATICA	Luciano Cavalcante	64	Silicon Tech do Brasil	Aldeota
24	FOTOSSENSORES	Salinas	65	Smartwere Solutions Serviços de Tecnologia LTDA	Aldeota
25	Gestão Integrada	Shop.Eusébio Center (Euzébio)	66	SOFT SITE	Dunas
26	HS TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	Aldeota	67	SOFTBUILDER INFORMÁTICA	Aldeota
27	IATIVA	Bom Futuro	68	SOFTIUM INFORMATICA	Aldeota
28	Ibyte Computadores	Barroso	69	Solução Max Imaging	Aldeota
29	IFACTORY SOLUTIONS	Aldeota	70	SST (Secrel Sistemas e Terceirizações)	Centro (Aquiraz)
30	Informador 144	Benfica	71	STL INFORMATICA	Fátima
31	Inforplus Comércio e artigos de Informática	Centro	72	TECHNE	Aldeota
32	INSTITUTO ATLANTICO	Cidade do Funcionários	73	TERGUS	Aldeota
33	INTEQ SYSTEM	Aldeota	74	TINVEST - Serviços de Execução de Projetos LTDA.	Centro (Euzébio)
34	Intersystem (SBR Comércio Repr.)	Aldeota	75	TSN - Techno Solution Network Ltda	Meireles
35	intersystem (Starsystem Comércio e Repr.)	Presidente Kennedy	76	Ultimatum	Aldeota
36	IVIA	Aldeota	77	Ultrasyst	Aldeota
37	LANLINK - Lanlink Informática Ltda	Centro	78	Via Lógica	Edson Queiroz
38	LINGUAGEM CONSULTORIA E TREINAMENTO	Aldeota	79	VTI TECNOLOGIA	Meireles
39	LOOP LTDA	Meireles	80	VTI Tecnologia da Informação Ltda	Meireles
40	LUX - Lux Tecnologia da Informação Ltda	Centro (Euzébio)	81	WJ Informática	Lagoa Nova-Natal (RN)
41	M. INFORMATICA COM. E SERVIÇOS LTDA.	Centro	82	XSEED	Aldeota

Fonte: Própria pesquisa.

# **Apêndice 4**

**Modelo do Questionário Aplicado as Empresas**

**QUESTIONÁRIO DE PESQUISA**

**CARACTERIZAÇÃO DOS ARRANJOS PRODUTIVOS  
LOCAIS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**

2007

**QUESTIONÁRIO PARA OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES SOBRE ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS**

Código de identificação: \_\_\_\_\_

Número do Arranjo: \_\_\_\_\_ Número do questionário: \_\_\_\_\_

**I - IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA:**

1. Razão Social: \_\_\_\_\_

2. Endereço: \_\_\_\_\_

3. Município de localização: \_\_\_\_\_ (Código IBGE): \_\_\_\_\_

3.1 CNPJ: \_\_\_\_\_

4. Tamanho:

<input type="checkbox"/> 1.	Micro
<input type="checkbox"/> 2.	Pequena
<input type="checkbox"/> 3.	Média
<input type="checkbox"/> 4.	Grande

5. Segmento de atividade principal (Classificação CNAE): \_\_\_\_\_

6. Pessoal ocupado atual: \_\_\_\_\_

7. Ano de Fundação: \_\_\_\_\_

8. Origem do capital controlador da empresa:

<input type="checkbox"/> 1.	Nacional
<input type="checkbox"/> 2.	Estrangeiro
<input type="checkbox"/> 3.	Nacional e Estrangeiro

9. No caso do capital controlador ser estrangeiro, qual a sua localização?

<input type="checkbox"/> 1.	Mercosul
<input type="checkbox"/> 2.	Estados Unidos da América
<input type="checkbox"/> 3.	Outros Países da América
<input type="checkbox"/> 4.	Ásia
<input type="checkbox"/> 5.	Europa
<input type="checkbox"/> 6.	Oceania ou África

10. Sua empresa é:

<input type="checkbox"/> 1.	Independente
<input type="checkbox"/> 2.	Parte de um Grupo Econômico

11. Qual a sua relação com o grupo?

<input type="checkbox"/> 1.	Controladora
<input type="checkbox"/> 2.	Controlada
<input type="checkbox"/> 3.	Coligada

### EXPERIÊNCIA INICIAL DA EMPRESA

12. Número de Sócios Fundadores: \_\_\_\_\_

13. Perfil do principal sócio fundador:

Perfil	Dados
Idade quando criou a empresa	
Sexo	<input type="checkbox"/> 1. Masculino <input type="checkbox"/> 2. Feminino
Escolaridade quando criou a empresa (assinale o correspondente à classificação a baixo)	1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 3. <input type="checkbox"/> 4. <input type="checkbox"/> 5. <input type="checkbox"/> 6. <input type="checkbox"/> 7. <input type="checkbox"/> 8. <input type="checkbox"/>
Seus pais eram empresários	<input type="checkbox"/> 1. Sim <input type="checkbox"/> 2. Não

1. Analfabeto; 2. Ensino Fundamental Incompleto; 3. Ensino Fundamental Completo; 4. Ensino Médio Incompleto; 5. Ensino Médio Completo; 6. Superior Incompleto; 7. Superior Completo; 8. Pós Graduação.

14. Identifique a principal atividade que o sócio fundador exercia antes de criar a empresa:

#### Atividade

- 1. Estudante universitário
- 2. Estudante de escola técnica
- 3. Empregado de micro ou pequena empresa local
- 4. Empregado de média ou grande empresa local
- 5. Empregado de empresa de fora do arranjo
- 6. Funcionário de instituição pública
- 7. Empresário
- 8. Outra atividade. Citar

15. Se sua atividade anterior foi no setor de TI, descreva.

---



---



---



---

16. Estrutura do capital da empresa (ativo):

Estrutura do capital da empresa	Participação percentual (%) no 1º ano	Participação percentual (%) em 2006
Dos sócios		
Empréstimos de parentes e amigos		
Empréstimos de instituições financeiras:		
Banco do Brasil		
Banco do Nordeste		
BNDES		
FINEP		
Bancos Comerciais		
Empréstimos de instituições de apoio as MPes		
Adiantamento de materiais por fornecedores		
Adiantamento de recursos por clientes		
Outras. Citar		
<b>Total</b>	100%	100%

16.1. Em caso de financiamento, quais as linhas utilizadas? Em que percentuais do capital total?

---



---



---



---



17. Evolução do número de empregados:

Período de tempo	Número de empregados
Ao final do primeiro ano de criação da empresa	
No ano de 2006	

18. Identifique as principais dificuldades na operação da empresa. Favor indicar a dificuldade utilizando a escala, onde 0 é nulo, 1 é baixa, 2 é média dificuldade e 3 é alta dificuldade.

Principais dificuldades	No primeiro ano de vida				Em 2006			
Contratar empregados qualificados	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Manter empregados qualificados	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Produzir com qualidade	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Atender demandas no tempo previsto	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Estimativa dos recursos necessários ao projeto	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo ou falta de capital de giro	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo de certificação dos colaboradores	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo de certificação da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Pagamento de juros de empréstimos	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Outras. Citar	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)

19. Informe o número de pessoas que trabalham na empresa, segundo características das relações de trabalho:

Tipo de relação de trabalho	Número de pessoal ocupado
Sócio proprietário	
Contratos formais	
Contratos por projetos	
Estagiário	
Terceirizados	
Familiares sem contrato formal	
<b>Total</b>	

## II. PRODUÇÃO, MERCADOS E EMPREGO.

1. Evolução da empresa:

Anos	Pessoal ocupado	Faturamento Preços correntes (R\$)		Mercados (%)				Total
		Licença/ Manutenção	Contratação de Projetos	Vendas nos municípios do arranjo	Vendas no Estado	Vendas no Brasil	Vendas no Exterior	
2003								100%
2004								100%
2005								100%
2006								100%

2. Escolaridade do pessoal ocupado na atividade fim:

Ensino	Número do pessoal ocupado
Analfabeto	
Ensino fundamental incompleto	
Ensino fundamental completo	
Ensino médio incompleto	
Ensino médio completo	
Superior incompleto	
Superior completo	
Pós-Graduação	
Total	

3. Marque com um X, o quanto às palavras e expressões abaixo, se relacionam positivamente com a geração (agregação) de valor para as empresas de *softwares*, onde: o valor 5 (cinco) significa a relação mais alta; o valor 1 (um) significa a relação mais baixa e a opção NA significa não se aplica e deve ser escolhida quando a palavra ou expressão não tiver relação alguma com a geração (agregação) de valor para as empresas.

Financiamentos não reembolsáveis	5	4	3	2	1	N	Financiamento para Capital de Giro	5	4	3	2	1	N
Financiamento de Longo Prazo	5	4	3	2	1	N	Financiamento por meio de Capital de Risco	5	4	3	2	1	N
Melhor Gestão do Fluxo de Caixa	5	4	3	2	1	N	Maior Número de Novos Produtos	5	4	3	2	1	N
Maior Quantidade de Vendas	5	4	3	2	1	N	Maior % de Vendas de Novos Produtos	5	4	3	2	1	N
Maior Retorno s/ Vendas	5	4	3	2	1	N	Mais Participação de Mercado	5	4	3	2	1	N
Maior % de Vendas Repetidas	5	4	3	2	1	N	Percepção da Marca	5	4	3	2	1	N
Cientes que Melhoram a Imagem da Empresa	5	4	3	2	1	N	Maior Nível de Titulação dos Empregados	5	4	3	2	1	N
Menos Reclamações no Suporte Técnico	5	4	3	2	1	N	Proteção por Tarifas/Quotas contra importação	5	4	3	2	1	N
Menos Reclamações de Clientes	5	4	3	2	1	N	Maior Envolvimento c/ a Comunidade	5	4	3	2	1	N
Mais Pesquisa de Mercado	5	4	3	2	1	N	Alianças Estratégicas	5	4	3	2	1	N
Entregas Pontuais	5	4	3	2	1	N	Política de Benefícios para os Funcionários	5	4	3	2	1	N
Menor Tempo de Resposta dos Serviços	5	4	3	2	1	N	Gestão dos Projetos	5	4	3	2	1	N
Maior % de Clientes Fidelizados	5	4	3	2	1	N	Diversificação de Clientes	5	4	3	2	1	N
Disputas Judiciais com Clientes	5	4	3	2	1	N	Diversificação de Produtos	5	4	3	2	1	N
Menor Taxa de Quantidade de Falhas	5	4	3	2	1	N	Continuidade de Gestão	5	4	3	2	1	N
Menor Tempo de Ciclo de Fabricação	5	4	3	2	1	N	Experiência/Reputação dos Administradores	5	4	3	2	1	N
Menor Tempo entre Pedido e Entrega	5	4	3	2	1	N	Descentralização do Controle da Empresa	5	4	3	2	1	N
Maior Capacidade de Customização	5	4	3	2	1	N	Desenvolvimento de Empregos/Empregados	5	4	3	2	1	N
Menor Custos Operacionais / Empregado	5	4	3	2	1	N	Maior Rotatividade de Funcionários	5	4	3	2	1	N
Mais Vendas por Funcionários	5	4	3	2	1	N	Comportamento Ético dos Administradores	5	4	3	2	1	N
Parcerias com ICT's	5	4	3	2	1	N	Menor Tempo de Desenvolvimento de Produtos	5	4	3	2	1	N
Participação dos Funcionários nos Lucros e Resultados	5	4	3	2	1	N A	Igualdade de Oportunidades na Carreira do Funcionário	5	4	3	2	1	N A
Maior Idade da Planta de Equipamentos	5	4	3	2	1	N	Participação dos Funcionários na Gestão	5	4	3	2	1	N
Mais Gastos com P&D	5	4	3	2	1	N	Disputas Judiciais Trabalhistas	5	4	3	2	1	N
Maior % de Clientes Prospectados que Concretizam Operações	5	4	3	2	1	N A	Maior % de Candidatos a Vagas em Concorrentes Recrutados pela Empresa	5	4	3	2	1	N A
Maior Quantidade de Contas a Receber/Vendas	5	4	3	2	1	N	Identificação de Oportunidades no Governo	5	4	3	2	1	N
Mais Investimento de Capital	5	4	3	2	1	N	Mais Treinamento dos Funcionários	5	4	3	2	1	N

4. Se necessário, acrescente, abaixo, palavras ou expressões que **não estão na lista** e que, a partir de sua vivência, direcionam valor para as empresas de *softwares*.

5. Qual foi o percentual de variação do lucro da empresa em

2003 – 2004: \_\_\_\_\_

2004 – 2005: \_\_\_\_\_

2005 – 2006: \_\_\_\_\_

6. A empresa poderia nos fornecer uma cópia da última D.R.E. ?

### III. INOVAÇÃO, COOPERAÇÃO E APRENDIZADO

1. Qual a ação da sua empresa **no período entre 2004 a 2006**, quanto à **introdução de inovações**? Informe as principais características conforme listado abaixo.

Descrição	1. Sim	2. Não
<b>Inovações de produto</b>		
Produto novo para a sua empresa, mas já existente no mercado?	(1)	(2)
Produto novo para o mercado nacional?	(1)	(2)
Produto novo para o mercado internacional?	(1)	(2)
<b>Inovações de processo</b>		
Processos tecnológicos novos para sua empresa, mas já existentes no setor?	(1)	(2)
Processos tecnológicos novos para o setor de atuação?	(1)	(2)
<b>Outros tipos de inovação</b>		
Criação ou melhoria substancial, do ponto de vista tecnológico, do modo de acondicionamento de produtos (embalagem)?	(1)	(2)
Inovações no desenho de produtos?	(1)	(2)
<b>Realização de mudanças organizacionais (inovações organizacionais)</b>		
Implementação de técnicas avançadas de gestão?	(1)	(2)
Implementação de significativas mudanças na estrutura organizacional?	(1)	(2)
Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de marketing?	(1)	(2)
Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de comercialização?	(1)	(2)
Implementação de novos métodos e gerenciamento, visando a atender normas de certificação (ISO 9000, ISO 14000, etc.)?	(1)	(2)

2. Considerando as inovações realizadas, qual a contribuição no faturamento da empresa em 2006?

( ) 0 à 25 %      ( ) 25 à 50 %      ( ) acima de 50%

3. Avalie a importância do **impacto resultante da introdução dos diversos tipos de inovações** introduzidas durante os últimos três anos, **2004 a 2006**, na sua empresa. Favor indicar o grau de importância utilizado a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Descrição	Grau de Importância			
Aumento da produtividade da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Ampliação da gama de produtos ofertados	(0)	(1)	(2)	(3)
Aumento da qualidade dos produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu que a empresa mantivesse a sua participação nos mercados de atuação	(0)	(1)	(2)	(3)
Aumento da participação no mercado interno da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Aumento da participação no mercado externo da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu que a empresa abrisse novos mercados	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu a redução de custos do trabalho	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu o enquadramento em regulações e normas padrão relativas ao:				
- Mercado Interno	(0)	(1)	(2)	(3)
- Mercado Externo	(0)	(1)	(2)	(3)

4. Que tipo de atividade inovativa sua empresa desenvolveu no ano de 2006? Indique o grau de constância dedicado à atividade assinalando (0) se não desenvolveu, (1) se desenvolveu ocasionalmente, e (2) se desenvolveu rotineiramente.

Descrição	Grau de Constância		
Pesquisa na sua empresa	(0)	(1)	(2)
Desenvolvimento na sua empresa	(0)	(1)	(2)
Aquisição externa de Pesquisa	(0)	(1)	(2)
Aquisição externa de Desenvolvimento	(0)	(1)	(2)
Aquisição de equipamentos que implicaram em significativas melhorias tecnológicas de produtos/processos ou que estão associados aos novos produtos/processos.	(0)	(1)	(2)
Aquisição de outras tecnologias (softwares, licenças ou acordos de transferência de tecnologias tais como patentes, marcas, segredos industriais)	(0)	(1)	(2)
Programa de treinamento orientado à introdução de produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados	(0)	(1)	(2)
Programas de gestão da qualidade ou de modernização organizacional, tais como: certificação de qualidade, reengenharia de processos, etc	(0)	(1)	(2)
Novas formas de comercialização e distribuição para o mercado de produtos novos ou significativamente melhorados.	(0)	(1)	(2)

## 4.1 Informe os gastos despendidos para desenvolver as atividades de inovação:

- ❖ Gastos com atividades inovativas sobre faturamento em 2006.....(      %)
- ❖ Gastos com Pesquisa sobre faturamento em 2006.....(      %)
- ❖ Gastos com Desenvolvimento sobre faturamento em 2006..... (      %)
- ❖ Fontes de financiamento para as atividades inovativas (em %):
  - Próprias.....(      %)
  - De Terceiros.....(      %)
    - ◆ Privados..... (      %)
    - ◆ Públicos Não Reembolsáveis
      - BNB.....(      %)
      - FINEP.....(      %)
      - CNPQ..... (      %)
      - FUNDAÇÃO DE AMPARO ESTADUAL.....(      %)
      - OUTROS..... (      %)
    - ◆ Públicos Reembolsáveis
      - BNDES.....(      %)
      - SEBRAE.....(      %)
      - FINEP.....(      %)
      - BNB.....(      %)

5. Sua empresa efetuou atividades de **treinamento e capacitação** de recursos humanos **durante os últimos três anos, 2004 a 2006?** Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Descrição	Grau de Importância			
	(0)	(1)	(2)	(3)
Treinamento na empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Treinamento em cursos técnicos realizados no arranjo	(0)	(1)	(2)	(3)
Treinamento em cursos técnicos fora do arranjo	(0)	(1)	(2)	(3)
Treinamento por demandantes	(0)	(1)	(2)	(3)
Estágios em empresas fornecedoras ou clientes	(0)	(1)	(2)	(3)

6. Com relação às contratações de novos profissionais especializados **durante os últimos dois anos, 2005 e 2006?** Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Descrição	Grau de Importância			
	(0)	(1)	(2)	(3)
Contratação de técnicos de outras empresas do arranjo	(0)	(1)	(2)	(3)
Contratação de técnicos de empresas fora do arranjo	(0)	(1)	(2)	(3)
Absorção de formandos dos cursos universitários localizados no arranjo ou próximo	(0)	(1)	(2)	(3)
Absorção de formandos dos cursos técnicos localizados no arranjo ou próximo	(0)	(1)	(2)	(3)
Absorção de formandos dos cursos universitários de fora do estado	(0)	(1)	(2)	(3)
Absorção de formandos dos cursos técnicos de fora do estado	(0)	(1)	(2)	(3)
Absorção de mestres	(0)	(1)	(2)	(3)
Absorção de doutores	(0)	(1)	(2)	(3)

7. Quais dos seguintes itens desempenharam um papel importante como **fonte de informação para o aprendizado, durante os últimos três anos, 2004 a 2006**? Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa. Indicar a **formalização** utilizando 1 para formal e 2 para informal. Quanto à **localização** utilizar 1 quando localizado no arranjo, 2 no estado, 3 no Brasil, 4 no exterior.

	<b>Grau de Importância</b>	<b>Formalização</b>	<b>Localização</b>
<b>Fontes Internas</b>			
Departamento de P&D	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Área de produção	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Áreas de vendas e marketing, serviços internos de atendimento ao cliente	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Outros (especifique)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
<b>Fontes Externas</b>			
Outras empresas dentro do arranjo	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Empresas parceiras de outro setor	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Clientes	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Concorrentes	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Outras empresas do setor (fora do arranjo)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Empresas de consultoria (outros segmentos)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
<b>Universidades e Outros Institutos de Pesquisa</b>			
Universidades	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Institutos de Pesquisa	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Instituições de testes, ensaios e certificações	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
<b>Outras fontes de informação</b>			
Licenças, patentes e "know how"	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Conferências, Seminários, Cursos e Publicações Especializadas	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Feiras e Exibições	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Encontros de Lazer (Clubes, restaurantes, etc)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Associações empresariais locais (inclusive consórcios de exportações)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Informações de rede baseadas na internet ou computador	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)

8. Durante os últimos três anos, **2004 a 2006**, sua empresa esteve envolvida em **atividades cooperativas**, formais ou informais, com outra(s) empresa(s) ou organização(ões)?

( ) 1.	Sim
( ) 2.	Não

9. Em caso afirmativo, quais dos seguintes agentes desempenharam **papel importante como parceiros, durante os últimos três anos, 2004 a 2006?** Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa. Indicar a **formalização** utilizando 1 para formal e 2 para informal. Quanto a **localização** utilizar 1 quando localizado no arranjo, 2 no estado, 3 no Brasil, 4 no exterior.

Agentes	Legenda	Grau de Importância	Formalização	Localização
<b>Empresas</b>				
Outras empresas dentro do arranjo	(A)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Fornecedores de insumos (equipamentos, materiais, componentes e softwares)	(B)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Clientes de Software (Pacote)	(C)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Clientes por produto (Governo)	(D)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Clientes por produto (Iniciativa Privada)	(E)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Concorrentes dentro do arranjo	(F)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Concorrentes fora do arranjo	(G)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Outras empresas do setor	(H)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Empresas de consultoria	(I)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
<b>Universidades e Institutos de Pesquisa</b>				
Universidades	(J)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Institutos de Pesquisa	(L)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Centros de capacitação profissional de assistência técnica e de manutenção	(M)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Instituições de testes, ensaios e certificações	(N)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
<b>Outros Agentes</b>				
Representação	(O)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Entidades Sindicais	(P)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Órgãos de apoio e promoção	(Q)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)
Agentes financeiros	(R)	(0) (1) (2) (3)	(1) (2)	(1) (2) (3) (4)

10. Qual a importância das seguintes **formas de cooperação realizadas durante os últimos três anos, 2004 a 2006 com outros agentes do arranjo?** Favor completar a coluna 'agentes' de acordo com a legenda da tabela anterior e indique o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Descrição	Agentes	Grau de Importância
Compras de insumos e equipamentos		(0) (1) (2) (3)
Venda conjunta de produtos		(0) (1) (2) (3)
Desenvolvimento de Produtos e Processos		(0) (1) (2) (3)
Design e Estilo de Produtos		(0) (1) (2) (3)
Capacitação de Recursos Humanos		(0) (1) (2) (3)
Obtenção de financiamento		(0) (1) (2) (3)
Reivindicações		(0) (1) (2) (3)
Participação conjunta em feiras, etc		(0) (1) (2) (3)
Outras: especificar		(0) (1) (2) (3)

11. Caso a empresa já tenha participado de alguma forma de cooperação com agentes locais, como **avalia os resultados das ações conjuntas já realizadas?** Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Descrição	Grau de importância
Melhoria na qualidade dos produtos	(0) (1) (2) (3)
Desenvolvimento de novos produtos	(0) (1) (2) (3)
Melhoria nos processos produtivos	(0) (1) (2) (3)
Melhor capacitação de recursos humanos	(0) (1) (2) (3)
Melhoria nas condições de comercialização	(0) (1) (2) (3)
Introdução de inovações organizacionais	(0) (1) (2) (3)
Novas oportunidades de negócios	(0) (1) (2) (3)
Promoção de nome/marca da empresa no mercado nacional	(0) (1) (2) (3)
Maior inserção da empresa no mercado externo	(0) (1) (2) (3)
Outras: especificar	(0) (1) (2) (3)

#### IV – ESTRUTURA, GOVERNANÇA E VANTAGENS ASSOCIADAS AO AMBIENTE LOCAL

1. Quais são as principais **vantagens que a empresa tem por estar localizada no arranjo**? Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

<b>Externalidades</b>	<b>Grau de importância</b>			
Disponibilidade de mão-de-obra qualificada	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Compartilhar custos de projetos	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Proximidade com os clientes/consumidores	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Infra-estrutura física (incubadoras / parques tecnológicos)	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Disponibilidade de serviços técnicos especializados	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Existência de programas de apoio e promoção	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Proximidade com universidades e centros de pesquisa	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Outra. Citar	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )

2. Quais as principais **transações comerciais que a empresa realiza localmente** (no município ou região)? Favor indicar o grau de importância atribuindo a cada forma de capacitação utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

<b>Tipos de transações</b>	<b>Grau de importância</b>			
Aquisição de equipamentos	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Aquisição de componentes eletrônicos	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Aquisição de serviços (manutenção, marketing, etc.)	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Venda de produtos prontos	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Venda de produtos customizados	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Entrega de produto por projetos de encomenda	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )

3. Qual a importância para a sua empresa das seguintes **características da mão-de-obra local**? Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

<b>Características</b>	<b>Grau de importância</b>			
Escolaridade formal em nível fundamental e médio	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Escolaridade em nível técnico	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Escolaridade em nível superior	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Possuir título de mestre	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Possuir título de doutor	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Experiência em projetos	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Experiência em certificações	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Raciocínio lógico abstrato	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Responsabilidade	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Correr riscos	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Liderança	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Trabalhar em equipe	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Relações interpessoais	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Flexibilidade	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Criatividade	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Capacidade para aprender novas qualificações	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Outros. Citar:	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )

4. Sua empresa mantém relações de subcontratação com outras empresas?

( 1 ) Sim	( 2 ) Não
-----------	-----------

Caso a resposta seja negativa passe para a questão 5

4.1 Caso a resposta anterior seja afirmativa, identifique:

Sua empresa é:	Intensidade	
Subcontratada de empresa local	( 1 ) BAIXA	( 2 ) ALTA
Subcontratada de empresa localizada fora do arranjo	( 1 ) BAIXA	( 2 ) ALTA
	Intensidade	
Subcontratante de empresa local	( 1 ) BAIXA	( 2 ) ALTA
Subcontratante empresa de fora do arranjo	( 1 ) BAIXA	( 2 ) ALTA

5. Como sua empresa **avalia a contribuição de sindicatos, associações, cooperativas locais** no tocante às seguintes atividades. Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Tipo de contribuição	Grau de importância			
Auxílio na definição de objetivos comuns para o arranjo produtivo	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Estímulo na percepção de visões de futuro para ação estratégica	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Disponibilização de informações	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Identificação de fontes e formas de financiamento	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Promoção de ações cooperativas	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Apresentação de reivindicações comuns	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Criação de fóruns e ambientes para discussão	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Promoção de ações dirigidas a capacitação tecnológica de empresas	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Estímulo ao desenvolvimento do sistema de ensino e pesquisa local	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Organização de eventos técnicos e comerciais	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )

## V – POLÍTICAS PÚBLICAS E FORMAS DE FINANCIAMENTO

1. A empresa **participa ou tem conhecimento sobre algum tipo de programa** ou ações específicas para o segmento onde atua, promovido pelos diferentes âmbitos de governo e/ou instituições abaixo relacionados:

Instituição/esfera governamental	1. Não tem conhecimento	2. Conhece, mas não participa	3. Conhece e participa
Governo Federal	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Governo Estadual	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Governo local / municipal	( 1 )	( 2 )	( 3 )
SEBRAE	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Outras Instituições	( 1 )	( 2 )	( 3 )

2. Qual a sua **avaliação dos programas ou ações específicas** para o segmento onde atua, promovido pelos diferentes âmbitos de governo e/ou instituições abaixo relacionadas:

Instituição/esfera governamental	1. Avaliação positiva	2. Avaliação negativa	3. Sem elementos para avaliação
Governo Federal	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Governo Estadual	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Governo local / municipal	( 1 )	( 2 )	( 3 )
SEBRAE	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Outras Instituições	( 1 )	( 2 )	( 3 )

3. Quais **políticas públicas** poderiam contribuir para o aumento da eficiência competitiva das empresas do arranjo? Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Ações de Política	Grau de importância			
Programas de capacitação profissional e treinamento técnico	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Melhorias na educação básica	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Programas de apoio a consultoria técnica	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Estímulos à oferta de serviços tecnológicos	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Programas de acesso à informação (produção, tecnologia, mercados, etc)	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Linhas de crédito e outras formas de financiamento	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Incentivos fiscais	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Políticas de fundo de aval	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Programas de estímulo ao investimento (venture capital)	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Outras (especifique):	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )



4. Indique os **principais obstáculos que limitam o acesso da empresa as fontes externas de financiamento**. Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

<b>Limitações</b>	<b>Grau de importância</b>			
Inexistência de linhas de crédito adequadas às necessidades da empresa	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Dificuldades ou entraves burocráticos para se utilizar as fontes de financiamento existentes	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Exigência de aval/garantias por parte das instituições de financiamento	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Entraves fiscais que impedem o acesso às fontes oficiais de financiamento	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )
Outras. Especifique:	( 0 )	( 1 )	( 2 )	( 3 )

# Apêndice 5

## Modelos das Fichas de Análise de Conteúdo

### Edição do *Corpus* para a Exploração

<b>FICHA CF-001</b>		
<b>IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>NOTÍCIA</b>	<b>EXTRATO-ÍNDICE</b>

Fonte: Própria pesquisa.

### Inventário da Análise de Conteúdo

<b>DESAFIOS DO APL DE TI DE FORTALEZA</b>		
<b>FICHA DE INVENTARIO</b>		<b>FICHA: I-001</b>
<b>CÓD. IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>RECORTE</b>	
<i>Corpus</i> Ficha		

Fonte: Própria pesquisa.

### Classificação da Análise de Conteúdo (Ciclo de Identificação dos Desafios)

<b>DESAFIOS DO APL DE TI DE FORTALEZA</b>					
<b>FICHA DE CLASSIFICAÇÃO</b>				<b>FICHA: C-01</b>	
<b>CÓD. IDENTIFICAÇÃO</b>			<b>IDENTIFICAÇÃO DOS DESAFIOS VINCULADOS</b>		
<i>Corpus</i> Ficha	Extrato	Índice			
			Por Índice	Por Notícia	

Fonte: Própria pesquisa.

### Classificação da Análise de Conteúdo (Ciclo de Agrupamento dos Desafios)

<b>DESAFIOS DO APL DE TI DE FORTALEZA</b>			
<b>CÓDIGO</b>	<b>1º. CICLO DE CLASSIFICAÇÃO (IDENTIFICAÇÃO)</b>		<b>2º. CICLO DE CLASSIFICAÇÃO (AGRUPAMENTO)</b>
	<b>DESAFIOS</b>		<b>GRANDES DESAFIOS</b>

Fonte: Própria pesquisa.

### Codificação da Análise de Conteúdo

<b>DESAFIOS DO APL DE TI DE FORTALEZA</b>							
<b>FICHA DE CODIFICAÇÃO</b>						<b>FICHA: COD-01</b>	
<b>Fonte do Conteúdo</b>	<b>CÓDIGOS</b>						
	<i>Ficha Corpus</i>	Extrato	Índice	Desafios Vinculados	Grandes Desafios	Desafios Vinculados	Grandes Desafios

Fonte: Própria pesquisa.

## Apêndice 6

**Modelo do Questionário Aplicado para identificação das inter-relações entre empresas e os *Stakeholders* relacionados com o APL de TI de Fortaleza**



Prezado Sr...

*Esta pesquisa tem por objetivo identificar a opinião de especialistas sobre as principais relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre os diversos agentes envolvidos no Arranjo Produtivo Local (APL) de Tecnologia da Informação em Fortaleza, cujo propósito reside em subsidiar a modelagem e simulação das dinâmicas existentes no respectivo setor.*

*Tendo em vista seu conhecimento e experiência na área, consideramos sua colaboração de fundamental importância para consolidarmos com mais exatidão as primeiras fases de elaboração de nosso modelo. Por esse motivo, convidamos vossa pessoa a fazer parte do conjunto de especialistas colaboradores da quarta etapa de construção da versão 1.0 de nosso protótipo, através do preenchimento das 35 questões abaixo.*

*Desde já, agradecemos sua colaboração e colocamo-nos a disposição para quaisquer esclarecimentos que por ventura sejam necessários.*

*Atenciosamente  
Pesquisadores da UECE*

1- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e ELAS MESMAS, indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

2- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

3- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDUSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR, indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

4- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

5- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e SECRETARIA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESTADO DO CEARÁ-SECITECE, indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

6- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ-ETICE (Empresa vinculada a SEAD-CE), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

7- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e FUNDAÇÃO NÚCLEO DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL-NUTEC (Fundação vinculada a SECITECE), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

8- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO-SDE (Prefeitura Municipal de Fortaleza), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

9- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e AGÊNCIAS DE REGULAÇÃO (ANEEL, SEPIN, ARCE), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

10- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e CLIENTES DIRETOS (EMPRESAS LOCAIS), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

11- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e CLIENTES DIRETOS (EMPRESAS DE OUTROS ESTADOS, PRINCIPALMENTE DO NORDESTE), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

12- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e CLIENTES DIRETOS (GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

13- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e CLIENTES DIRETOS (GOVERNOS DE OUTROS ESTADOS DO NORDESTE), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

14- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e CLIENTES DIRETOS (PREFEITURA DE FORTALEZA), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

15- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e CLIENTES DIRETOS (PREFEITURAS DE OUTROS MUNICÍPIOS CEARENSES), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

16- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e CLIENTES DIRETOS (BANCOS), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

17- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e CLIENTES DIRETOS (INDUSTRIA LOCAL), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

18- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e FORNECEDORES (FABRICANTES DE COMPONENTES ELETRÔNICOS), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					



19- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e FORNECEDORES (FABRICANTES DE HARDWARE), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

20- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e FORNECEDORES (FABRICANTES DE SOFTWARE), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

21- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e FORNECEDORES (INSTITUIÇÕES DE FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

22- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e FORNECEDORES (EMPRESAS DE PESTAÇÃO DE SERVIÇOS ESPECIALIZADOS), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

23- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e ÓRGÃOS FINANCIADORES (BANCOS), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

24- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e ÓRGÃOS FINANCIADORES (FINEP), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

25- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e ÓRGÃOS FINANCIADORES (FUNCAP), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

26- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e ÓRGÃOS FINANCIADORES (CNPq), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

27- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e ÓRGÃOS FINANCIADORES (CAPES), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

28- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e INSTITUIÇÕES ASSOCIATIVAS (INSOFT, TITAN, Sistema ASSESPRO/SEITAC), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

29- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e INSTITUTOS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (CenPRA), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

30- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e INSTITUTOS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (INSTITUTO ATLÂNTICO), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

31- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e INSTITUTOS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IEPRO-UECE), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

32- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e INSTITUTOS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ (IPECE), indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

33- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e INSTITUIÇÕES PÚBLICAS FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR DO CEARÁ, indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

34- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e INSTITUIÇÕES PÚBLICAS ESTADUAIS DE ENSINO SUPERIOR DO CEARÁ, indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (*relação pouco importante*) até 5 (*relação muito importante*)

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

**35- Cite as relações (interações, atividades e/ou ações) existentes entre as EMPRESAS DE TI de Fortaleza e INSTITUIÇÕES PARTICULARES DE ENSINO SUPERIOR DO CEARÁ, indicando com “X” o grau de Importância de cada, podendo variar de 1 (relação pouco importante) até 5 (relação muito importante)**

RELAÇÕES		IMPORTÂNCIA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
(...)	<i>Caso haja mais de 5, insira mais linhas (Quantas você achar necessárias)</i>					

# Apêndice 7

## **Relação dos Especialistas consultados para a identificação das inter-relações entre Empresas e os *Stakeholders* envolvidos no APL de TI de Fortaleza**

### **1- Samuel Façanha Câmara**

Doutor em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco (2002), Mestre em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará (1993) e Graduado em Agronomia pela Universidade Federal da Bahia (1989). No período da Pesquisa exercia a função de diretor de articulação institucional do Instituto de Tecnologia da Informação - INSOFT e professor titular da Universidade Estadual do Ceará. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Estratégia empresarial, atuando principalmente nos seguintes temas: administração financeira, análise econômica, risco, séries temporais e simulação.

### **2- Luiz Eduardo Tavares**

Mestre em Administração de Empresas na Universidade Estadual do Ceará (2007). Possui graduação em Administração de Empresas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1994). Atualmente é consultor associado - Lca Consulting e Pesquisador do Laboratório de Otimização e Simulação Organizacional do Instituto de Tecnologia da Informação - LASO. Tem experiência na área de Administração/Economia, com ênfase em Mudança Tecnológica, atuando principalmente nos seguintes temas: inovação, economia, sistemas de informação, desenvolvimento de software e controle de processo, desenvolvimento de políticas industriais. Possui artigos publicados principalmente nas áreas de : Economia, Estratégia, Administração de Sistemas de Informação, Empreendedorismo e Gestão da Inovação. é professor da Faculdade FATE em Fortaleza no curso de Administração nas cadeiras de : Administração da produção, Comércio Exterior, Gestão de Sistemas de Informação, Empreendedorismo e Economia.

### **3- Antonio Cruz Vasques**

Doutor em Ciências pela Universidade Estadual de Campinas (2002), mestre em Geociências e doutor em Ciências pela Universidade Estadual de Campinas (1987) e Graduado em Ciências Estatísticas pela Universidade Federal do Ceará. Tem experiência profissional nas esferas estratégicas de gestão das áreas da Ciência e Tecnologia, da Indústria e Comércio, da Educação Superior e da Tecnologia da Informação e Comunicação. Atualmente é professor adjunto doutor da Universidade Estadual do Ceará, Diretor-Geral da Faculdade de Tecnologia do Nordeste-FATENE e Coordenador do Grupo Temático de Tecnologia da Informação e Comunicação da SECITECE.

# Apêndice 8

## Quadro de Sistematização das Inter-relações Empresas- *Stakeholders*

Quadro 47- Identificação das inter-relações existentes entre as empresas e os *Stakeholders* do APL de TI de Fortaleza-CE (continua - parte 1/7)

STAKEHOLDER	CÓDIGO	RESPOSTA DOS ESPECIALISTAS	NÚCLEO FRASAL	INTER-RELAÇÃO
EMPRESAS	A1	Coordenação de políticas para o setor.	Coordenação de políticas para o setor.	Coordenação de políticas para o setor.
	A2	Cooperação em P&D.	Cooperação em P&D.	Cooperação em P&D.
	A3	Parceria de contratos em comum.	Parceria em contratos.	Parceria em contratos para realização de projetos.
	A4	-----	-----	Competição em segmentos da cadeia produtiva em que ocorre concorrência direta por clientes.*
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA	B1	Utilização de recursos de fundos setoriais.	Utilização de recursos de fundos setoriais.	Utilização de recursos de fundos setoriais.
	B2	Participação em editais Finep-CNPq.	Participação em editais de financiamento Finep-CNPq.	Participação em editais de financiamento Finep-CNPq.
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR	C1	Participação no programa de APLs.	Participação em programa de apoio aos APLs.	Participação em programa de apoio aos APLs.
	C2	Incrementar o apoio a exportação de software.	Participação em Programas de apoio à exportação de software.	Participação em Programas de apoio à exportação de software.
SECRETARIA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESTADO DO CEARÁ- SECITECE	D1	Financiamento via Funcap.	Financiamento de Projetos via Funcap.	Financiamento de Projetos via Funcap.
	D2	Definição de políticas públicas para o setor.	Definição de políticas públicas para o setor.	Definição de políticas públicas para o setor.
	D3	Participação em projetos de inclusão digital.	Participação em projetos de inclusão digital.	Participação em projetos de inclusão digital.
	D4	Maior articulação com as universidades estaduais.	Articulação com as Instituições de Ensino Superior.	Viabilização de uma maior articulação com as Instituições de Ensino Superior.
	D5	Participação em feiras e eventos internacionais.	Participação em feiras e eventos.	Incentivo/Auxílio para participação em feiras e eventos relacionados com o Setor de TI.
	D6	Isenção de ICMS para software.	Isenção de ICMS para software.	Realização de ações para o Estado estabelecer isenção de ICMS para software.
	D7	Definição de fundo de investimento para o setor.	Definição de fundos de investimentos para o setor.	Realização de ações para o Estado definir fundos de investimentos para o setor.
	D8	Utilizar o Insoft como órgão gestor da política setorial.	Utilização do Insoft como órgão gestor da política setorial.	Fortalecimento das instituições representativas das empresas como órgãos gestores da política setorial.

(\*) Inter-relação incluída que não foi considerada pelos especialistas

Fonte: Própria pesquisa.



Quadro 47- Identificação das inter-relações existentes entre as empresas e os *Stakeholders* do APL de TI de Fortaleza-CE (continuação - parte 2/7)

STAKEHOLDER	CÓDIGO	RESPOSTA DOS ESPECIALISTAS	NÚCLEO FRASAL	INTER-RELAÇÃO
<b>EMPRESA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO CEARÁ – ETICE (VINCULADA A SEAD)</b>	E1	Articulação para desenvolver plataformas cearenses.	Apoio no desenvolvimento de plataformas de serviços e produtos de TI cearenses.	Apoio no desenvolvimento de plataformas de serviços e produtos de TI cearenses.
<b>SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO-SDE/PMF</b>	F1	Implantar o CDC Jangurussu - SDE.	Definição de políticas e projetos de implantação de Pólos de TI em Fortaleza.	Definição de políticas e projetos de implantação de Pólos/Núcleos de TI em Fortaleza.
	F2	Definir Pólo de Informática na Av Francisco Sá.	Definição de políticas e projetos de implantação de Pólos de TI em Fortaleza.	
<b>SECRETARIA DE FINANÇAS-SEFIN/PMF (ÁREA TRIBUTÁRIA)</b>	F3	Definir política de incentivos fiscais.	Definição de políticas de incentivos fiscais.	Indicação de políticas de incentivos fiscais.
	F4	Definir política de atração de investimentos.	Definição de políticas de atração de investimentos para o setor.	Indicação de políticas de atração de investimentos para o setor.
<b>CLIENTES DIRETOS DAS EMPRESAS DE TI (EMPRESAS LOCAIS)</b>	G1	Contratos para desenvolvimento de software.	Contratos para desenvolvimento de software.	Estabelecimento de contratos para desenvolvimento de software.
	G2	Fornecimento de equipamentos.	Fornecimento de equipamentos.	Fornecimento de equipamentos.
	G3	Prestação de serviços de TI.	Prestação de serviços de TI.	Prestação de serviços de TI.
<b>CLIENTES DIRETOS DAS EMPRESAS DE TI (EMPRESAS DE OUTROS ESTADOS, PRINCIPALMENTE DO NORDESTE)</b>	H1	Contratos para desenvolvimento de software.	Contratos para desenvolvimento de software.	Estabelecimento de contratos para desenvolvimento de software.
	H2	Fornecimento de equipamentos.	Fornecimento de equipamentos.	Fornecimento de equipamentos.
	H3	Prestação de serviços de TI.	Prestação de serviços de TI.	Prestação de serviços de TI.
<b>CLIENTES DIRETOS DAS EMPRESAS DE TI (GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ)</b>	I1	Contratos para desenvolvimento de software.	Contratos para desenvolvimento de software.	Estabelecimento de contratos para desenvolvimento de software.
	I2	Fornecimento de equipamentos.	Fornecimento de equipamentos.	Fornecimento de equipamentos.
	I3	Prestação de serviços de TI.	Prestação de serviços de TI.	Prestação de serviços de TI.

Fonte: Própria pesquisa.

Quadro 47- Identificação das inter-relações existentes entre as empresas e os *Stakeholders* do APL de TI de Fortaleza-CE (continuação - parte 3/7)

STAKEHOLDER	CÓDIGO	RESPOSTA DOS ESPECIALISTAS	NÚCLEO FRASAL	INTER-RELAÇÃO
<b>CLIENTES DIRETOS DAS EMPRESAS DE TI (GOVERNO DE OUTROS ESTADOS DO NORDESTE)</b>	J1	Contratos para desenvolvimento de software.	Contratos para desenvolvimento de software.	Estabelecimento de contratos para desenvolvimento de software.
	J2	-----	-----	Contratação de serviços especializados em TI.*
<b>CLIENTES DIRETOS DAS EMPRESAS DE TI (PREFEITURA DE FORTALEZA)</b>	K1	Contratos para desenvolvimento de software.	Contratos para desenvolvimento de software.	Estabelecimento de contratos para desenvolvimento de software.
	K2	Fornecimento de equipamentos.	Fornecimento de equipamentos.	Fornecimento de equipamentos.
	K3	Prestação de serviços de TI	Prestação de serviços de TI.	Prestação de serviços de TI.
<b>CLIENTES DIRETOS DAS EMPRESAS DE TI (PREFEITURAS DE OUTROS MUNICÍPIOS CEARENSES)</b>	L1	Contratos para desenvolvimento de software.	Contratos para desenvolvimento de software.	Estabelecimento de contratos para desenvolvimento de software.
	L2	Fornecimento de equipamentos.	Fornecimento de equipamentos.	Fornecimento de equipamentos.
	L3	Prestação de serviços de TI	Prestação de serviços de TI.	Prestação de serviços de TI.
<b>CLIENTES DIRETOS DAS EMPRESAS DE TI (INDÚSTRIA LOCAL)</b>	M1	Contratos para desenvolvimento de software.	Contratos para desenvolvimento de software.	Estabelecimento de contratos para desenvolvimento de software.
	M2	Fornecimento de equipamentos.	Fornecimento de equipamentos.	Fornecimento de equipamentos.
	M3	Prestação de serviços de TI.	Prestação de serviços de TI.	Prestação de serviços de TI.
<b>FORNECEDORES DAS EMPRESAS DE TI (FABRICANTES DE COMPONENTES ELETRÔNICOS)</b>	N1	Compra de equipamentos.	Compra de equipamentos.	Realização de compras de equipamentos.
	N2	Representação.	Estabelecer contratos para representação na região.	Realização de negociações para estabelecer contratos de representação dos fornecedores na região.
<b>FORNECEDORES DAS EMPRESAS DE TI (FABRICANTES DE HARDWARE)</b>	O1	Compra de equipamentos.	Compra de equipamentos.	Realização de compras de equipamentos.
	O2	Representação.	Estabelecer contratos para representação na região.	Realização de negociações para estabelecer contratos de representação dos fornecedores na região.

(\* Inter-relação incluída que não foi considerada pelos especialistas

Fonte: Própria pesquisa.

Quadro 47- Identificação das inter-relações existentes entre as empresas e os *Stakeholders* do APL de TI de Fortaleza-CE (continuação - parte 4/7)

STAKEHOLDER	CÓDIGO	RESPOSTA DOS ESPECIALISTAS	NÚCLEO FRASAL	INTER-RELAÇÃO
FORNECEDORES DAS EMPRESAS DE TI (FABRICANTES DE SOFTWARE)	P1	Compra de licenças.	Compra de licenças de <i>Software</i> .	Realização de compras de licenças de <i>Software</i> .
	P2	Representação.	Estabelecer contratos para representação na região.	Realização de negociações para estabelecer contratos de representação dos fornecedores na região.
FORNECEDORES DAS EMPRESAS DE TI (INSTITUIÇÕES DE FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS ESPECIALIZADOS)	Q1	Cliente por vagas em treinamentos de RH.	Aumentar a relação de funcionários qualificados.	Realização de cursos e treinamentos para formação e/ou qualificação de funcionários.
	Q2	Oferta em conjunto de treinamento para o mercado.	Realização conjunta de formação/treinamento de mão-de-obra para o mercado.	Realização de cursos de formação e/ou treinamento profissional de mão-de-obra para o mercado.
	Q3	-----	-----	Captação de profissionais especializados.*
FORNECEDORES DAS EMPRESAS DE TI (EMPRESAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS ESPECIALIZADOS)	R1	Elaboração de projetos de tecnologia (P&D).	Elaboração de projetos de tecnologia (P&D).	Elaboração de projetos de tecnologia (em especial de P&D).
	R2	-----	-----	Realização de serviços de apoio à gestão (advocacia, contabilidade, <i>design</i> , etc).*
	R3	-----	-----	Realização de serviços de infra-estrutura organizacional (engenharia e arquitetura)*
ÓRGÃOS DE FINANCIAMENTO (BANCOS)	S1	Descontos de duplicatas (bancos comerciais).	Descontos de duplicatas.	Descontos de duplicatas.
	S2			Financiamento para investimento em Imobilizado e Capital de Giro.*
ÓRGÃOS DE FINANCIAMENTO (FINEP)	T1	Financiamento de projetos de P&D.	Financiamento de projetos de P&D.	Financiamento de projetos de P&D.
	T2	Bolsas de pesquisadores/técnicos.	Financiamento para pagamento de pesquisadores e técnicos.	Financiamento para pagar pesquisadores e técnicos, através de Bolsas, Estágios e outros mecanismos de remuneração.
ÓRGÃOS DE FINANCIAMENTO (FUNCAP)	U1	Financiamento de projetos de P&D – recursos não reembolsáveis.	Financiamento de projetos de P&D.	Financiamento de projetos de P&D.
	U2	Bolsas de pesquisadores/técnicos	Financiamento para pagamento de pesquisadores e técnicos.	Financiamento para pagar pesquisadores e técnicos, através de Bolsas, Estágios e outros mecanismos de remuneração.

(\*) Inter-relação incluída que não foi considerada pelos especialistas

Fonte: Própria pesquisa.

Quadro 47- Identificação das inter-relações existentes entre as empresas e os *Stakeholders* do APL de TI de Fortaleza-CE (continuação - parte 5/7)

STAKEHOLDER	CÓDIGO	RESPOSTA DOS ESPECIALISTAS	NÚCLEO FRASAL	INTER-RELAÇÃO
<b>ÓRGÃOS DE FINANCIAMENTO (CNPQ)</b>	V1	Financiamento de projetos de P&D – recursos não reembolsáveis.	Financiamento de projetos de P&D.	Financiamento de projetos de P&D.
	V2	Bolsas de pesquisadores/técnicos.	Financiamento para pagamento de pesquisadores e técnicos.	Financiamento para pagar pesquisadores e técnicos, através de Bolsas, Estágios e outros mecanismos de remuneração.
<b>ÓRGÃOS DE FINANCIAMENTO (CAPES)</b>	Y1	Formação de mão-de-obra de pesquisadores qualificados para trabalharem nas empresas.	Bolsas de alunos de mestrado e doutorado em computação e áreas afins.	Realização de pesquisas fora das empresas, através de programas de pós-graduação.
<b>INSTITUIÇÕES ASSOCIATIVAS (INSOFT, TITAN E SISTEMA ASSESPRO/SEITAC)</b>	X1	Políticas para TIC no estado.	Estabelecimento de políticas para TIC no Estado.	Elaboração e/ou implementação de propostas de políticas para TIC no Estado.
	X2	Construção de programas de formação de mão de obra.	Elaboração e implementação de programas de formação de mão de obra.	Elaboração e implementação de programas de formação de mão de obra.
	X3	Atração de novas empresas.	Novas associações entre as empresas do setor.	Estímulo à associação entre as empresas do setor.
	X4	Modernização do setor.	Modernização do setor.	Estímulo e intermediação no fomento à modernização do setor.
	X5	Cooperação técnica.	Promover a cooperação técnica entre as empresas do setor.	Promoção de cooperação técnica entre as empresas.
<b>INSTITUTOS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (CENPRA)</b>	Y1	Cooperação Cenpra-Insoft.	Benefícios provenientes da cooperação entre Cenpra-Insoft.	Promoção de benefícios em P&D provenientes da cooperação entre Cenpra-Insoft.
	Y2	Cooperação Insoft-Cenpra.	Benefícios provenientes da cooperação entre Cenpra-Insoft.	
<b>INSTITUTOS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (INSTITUTO ATLÂNTICO-IA)</b>	Z1	Cooperação empresas - IA.	Cooperação.	Realização de atividades cooperativas para realização de projetos.
	Z2	Preparação de mão de obra para o mercado.	Formação e qualificação de mão de obra para o mercado.	Formação e qualificação de mão de obra para o mercado.
	Z3	Apropriação da certificação de qualidade possuída pelo IA.	Apropriação da certificação de qualidade possuída pelo IA.	Apropriação da certificação de qualidade possuída pelo IA.
	Z4	Trazer projetos de base tecnológica avançada para a região.	Captar projetos de base tecnológica avançada para a região.	Captar projetos de base tecnológica avançada para a região.

Fonte: Própria pesquisa.

Quadro 47- Identificação das inter-relações existentes entre as empresas e os *Stakeholders* do APL de TI de Fortaleza-CE (continuação - parte 6/7)

STAKEHOLDER	CÓDIGO	RESPOSTA DOS ESPECIALISTAS	NÚCLEO FRASAL	INTER-RELAÇÃO
<b>INSTITUTOS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (UECE-IEPRO)</b> Instituto de Estudos, Pesquisas e Projetos da UECE	AA1	Desenvolvimento de projetos em conjunto.	Cooperação.	Realização de atividades cooperativas para realização de projetos.
	AA2	Capacidade de gestão de projetos do Iepro.	Gestão de projetos vinculados ao Iepro.	Auxílio na gestão de projetos vinculados ao Iepro.
	AA3	Participação em concorrências publicas.	Concorrências publicas através de convênios, contratos específicos e cursos em áreas associadas a TI.	Estabelecimento de convênios, contratos específicos e cursos em áreas associadas a TI.
<b>IES PÚBLICAS FEDERAIS DO CEARÁ</b>	AB1	Cooperação.	Cooperação.	Cooperação (em especial nas áreas de P&D e de Gestão).
	AB2	Desenvolvimento de projetos.	Desenvolvimento de projetos.	Desenvolvimento de projetos (em especial nas áreas de P&D).
	AB3	Licenciamento de tecnologias.	Licenciamento de tecnologias.	Licenciamento de tecnologias.
	AB4	Formação de mão de obra.	Formação de mão de obra.	Formação de mão de obra.
<b>IES PÚBLICAS ESTADUAIS DO CEARÁ</b>	AC1	Cooperação.	Cooperação.	Cooperação (em especial nas áreas de P&D e de Gestão).
	AC2	Desenvolvimento de projetos.	Desenvolvimento de projetos.	Desenvolvimento de projetos (em especial nas áreas de P&D).
	AC3	Licenciamento de tecnologias.	Licenciamento de tecnologias.	Licenciamento de tecnologias.
	AC4	Formação de mão de obra.	Formação de mão de obra.	Formação de mão de obra.
<b>IES PARTICULARES DO CEARÁ</b>	AD1	Cooperação	Cooperação.	Cooperação (em especial nas áreas de P&D e de Gestão).
	AD2	Desenvolvimento de projetos.	Desenvolvimento de projetos.	Desenvolvimento de projetos (em especial nas áreas de P&D).
	AD3	Licenciamento de tecnologias.	Licenciamento de tecnologias.	Licenciamento de tecnologias.
	AD4	Formação de mão de obra.	Formação de mão de obra.	Formação de mão de obra.

Fonte: Própria pesquisa.

Quadro 47- Identificação das inter-relações existentes entre as empresas e os *Stakeholders* do APL de TI de Fortaleza-CE (continuação - parte 7/7)

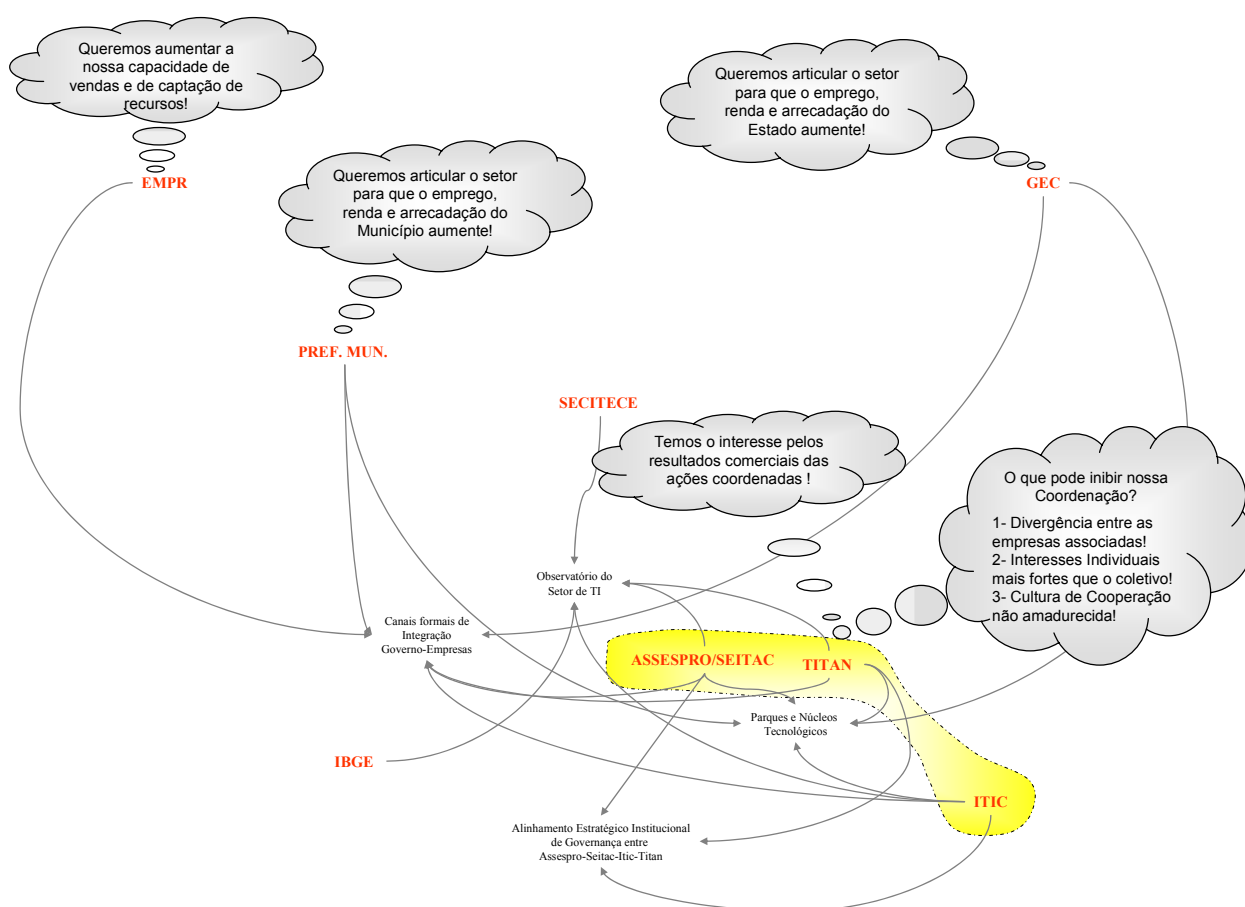
STAKEHOLDER	CÓDIGO	RESPOSTA DOS ESPECIALISTAS	NÚCLEO FRASAL	INTER-RELAÇÃO
<b>SEBRAE</b>	AE1	-----	-----	Qualificação e treinamento empresarial (direcionado para gestores).*
	AE2	-----	-----	Consultoria gerencial e operacional.*
	AE3	-----	-----	Elaboração de projetos para financiamento.*
	AE4	-----	-----	Disponibilização de informações relacionadas ao setor.*
	AE5	-----	-----	Promoção/fomento ao desenvolvimento empresarial.*
	AE6	-----	-----	Promoção de eventos setoriais.*
	AE7	-----	-----	Estímulo ao uso das tecnologias da informação pelas micro e pequenas empresas.*
<b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b>	-	<b>Inter-relação não identificada</b>	-----	-----
<b>FUNDAÇÃO NÚCLEO DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL-NUTEC (VINCULADA A SECITECE)</b>	-	<b>Inter-relação não identificada</b>	-----	-----
<b>AGÊNCIAS DE REGULAÇÃO (ANEEL, SEPIN E ARCE)</b>	-	<b>Inter-relação não identificada</b>	-----	-----
<b>CLIENTES DIRETOS DAS EMPRESAS DE TI (BANCOS)</b>	-	<b>Inter-relação não identificada</b>	-----	-----
<b>INSTITUTOS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IPECE)</b>	-	<b>Inter-relação não identificada</b>	-----	-----

(\*) Inter-relação incluída que não foi considerada pelos especialistas

Fonte: Própria pesquisa.

# Apêndice 9

## Modelos Mentais relacionados com as Ações Indutoras de Desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza



**Figura 67-** Principais atores e modelos mentais relacionados com a formação de alianças estratégicas para o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza

Legenda:

ASSESPRO- Ass. das Empresas de TI, Software e Internet

EMPR- Empresas de TI

GEC- Governo do Estado do Ceará

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ITIC- (Antigo INSOFT) Instituto de Tecnologia da Informação e Comunicação

PREF. MUN.- Prefeituras Municipais do Ceará

SECITECE- Secretaria Estadual da Ciência e Tecnologia

SEITAC- Sindicato das Empresas de Informática, Telecomunicações e Automação

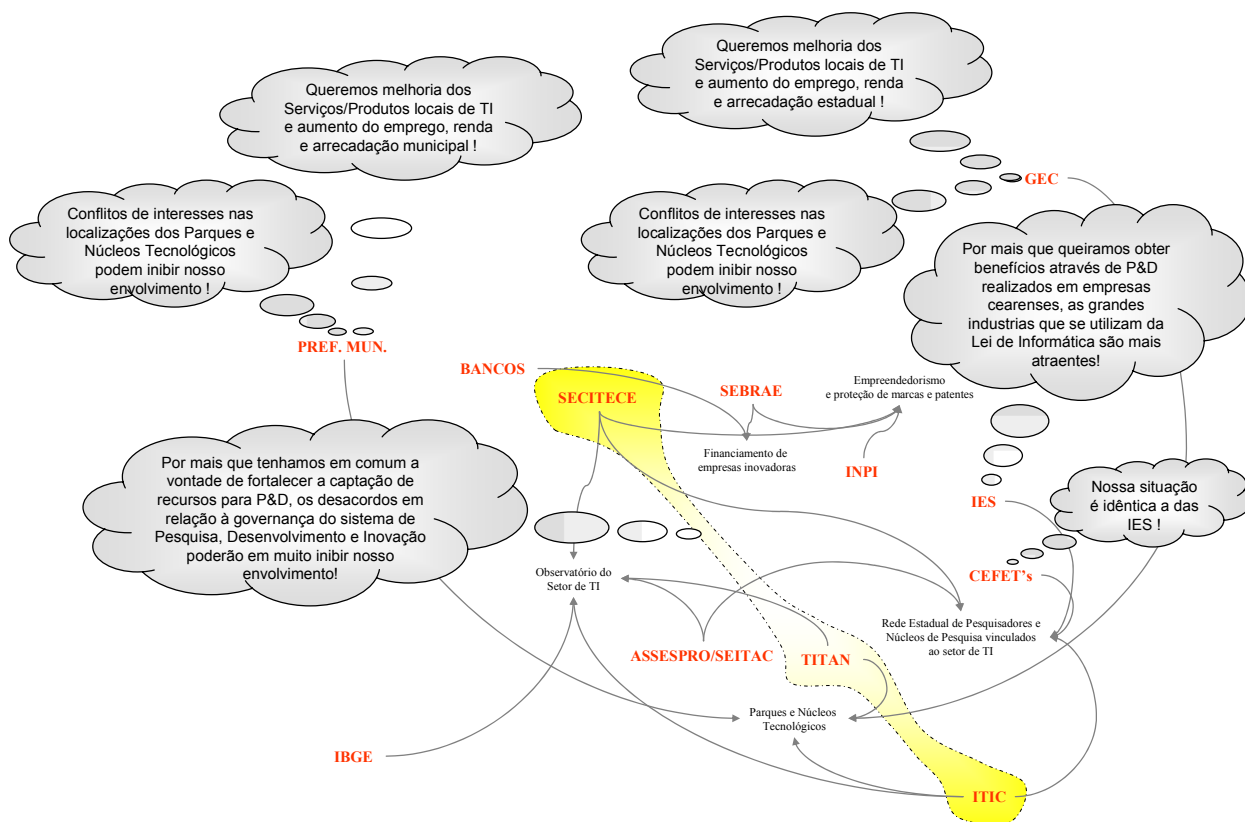
TITAN- Instituto Titan

Nota: A área amarelada engloba os atores considerados como prováveis lideranças no processo

Fonte: Própria pesquisa.







**Figura 69-** Principais atores e modelos mentais relacionados com o fortalecimento de um ambiente de inovação do APL de TI de Fortaleza

LEGENDA:

ASSESPRO- Ass. das Empresas de TI, Software e Internet

CEFET's- Centros Federais de Educação Tecnológica

GEC- Governo do Estado do Ceará

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IES- Instituições de Ensino Superior

Nota: A área amarelada engloba os atores considerados como prováveis lideranças no processo

Fonte: Própria pesquisa.

INPI- Inst. Nacional de Propriedade Industrial

ITIC- (Antigo INSOFT) Instituto de Tecnologia da Informação e Comunicação

PREF.MUN.- Prefeituras Municipais do Ceará

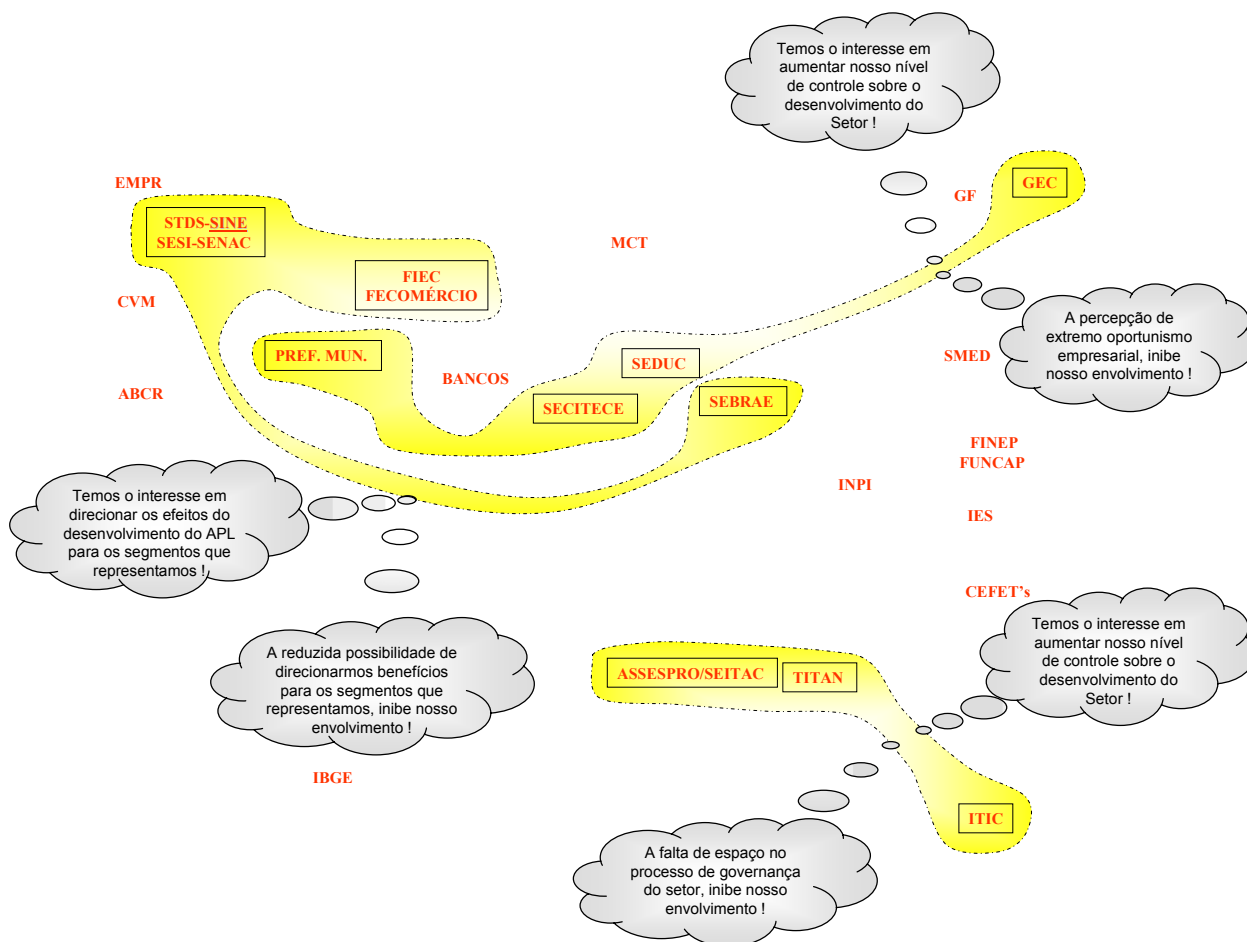
SEBRAE- Serviço Bras. de apoio às Micro e Pequenas Empresas

SECITECE- Secretaria Estadual da Ciência e Tecnologia

SEITAC- Sindicato das Empresas de Informática, Telecomunicações e Automação

TITAN- Instituto Titan





**Figura 71-** Principais atores e modelos mentais relacionados com o processo de governança para o desenvolvimento do APL de TI de Fortaleza

**LEGENDA:**

ASSESPRO- Ass. das Empresas de TI, Software e Internet  
 ABCR- Ass. Brasileira de Capital de Risco  
 CEFET's- Centros Federais de Educação Tecnológica  
 CVM- Comissão de Valores Imobiliários  
 EMPR- Empresas de TI  
 FECOMERCIO- Federação do Comércio do Estado do Ceará  
 FIEC- Federação das Indústrias do Estado do Ceará  
 FINEP- Financiadora de Estudos e Projetos  
 FUNCAP- Fundação de Amparo a Pesquisa do Ceará  
 GEC- Governo do Estado do Ceará

GF- Governo Federal  
 IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
 IES- Instituições de Ensino Superior  
 INPI- Inst. Nacional de Propriedade Industrial  
 ITIC- (Antigo INSOFT) Instituto de Tecnologia da Informação e Comunicação  
 MCT- Ministério da Ciência e Tecnologia  
 PREF.MUN.- Prefeituras Municipais do Ceará  
 SEBRAE- Serviço Bras. de apoio às Micro e Pequenas Empresas  
 SEDUC- Secretaria Estadual da Educação

SECITECE- Secretaria Estadual da Ciência e Tecnologia  
 SEITAC- Sindicato das Empresas de Informática, Telecomunicações e Automação  
 SENAC- Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial  
 SESI- Serviço Social da Indústria  
 SINE- Sistema Nacional de Emprego  
 SMED- Secretarias Municipais de Educação  
 STDS- Secretaria Estadual do Trabalho e Desenvolvimento Social  
 TITAN- Instituto Titan

Nota: A área amarelada engloba os atores considerados como prováveis lideranças no processo

Fonte: Própria pesquisa.

# Apêndice 10

## Linhas de Programação do Modelo-Plataforma

### CONCTORES DE IMPACTO

Grau\_de\_Ampliação\_de\_Mercado =  
 (Pressão\_da\_Governança\_Local\_por\_Ampliação\_de\_Mercado+Pressão\_de\_Ampliação\_de\_Mercado\_p\_Impactos\_da\_Inovação\_do\_APL)\*(1-GRAU\_DE\_BARREIRA\_CENÁRIO)  
 GRAU\_DE\_BARREIRA\_CENÁRIO = 0

### DINÂMICA DA DEMANDA POR PRODUTOS DE TI

Capacidade\_de\_Investimento\_em\_relação\_à\_necessidade\_CENÁRIO = 1  
 Capacidade\_de\_Investimento\_em\_Treinamento\_em\_TI =  
 (((Capacidade\_de\_Investimento\_na\_Área\_da\_Informação\*Grau\_de\_Complexidade\_da\_TI\_CENÁRIO)/(1+Grau\_de\_Complexidade\_da\_TI\_CENÁRIO)))  
 Capacidade\_de\_Investimento\_em\_uso\_de\_TI =  
 ((Capacidade\_de\_Investimento\_na\_Área\_da\_Informação/(1+Grau\_de\_Complexidade\_da\_TI\_CENÁRIO)))  
 Capacidade\_de\_Investimento\_na\_Área\_da\_Informação =  
 IMPACTO\_NO\_MERCADO\_CEARÁ\*Capacidade\_de\_Investimento\_em\_relação\_à\_necessidade\_CENÁRIO  
 Demanda\_BRASIL =  
 IMPACTO\_NO\_MERCADO\_DO\_BRASIL\*Necessidades\_Capacidades\_Interesses\_de\_investimento\_BRASIL  
 Demanda\_CEARÁ =  
 (Investimento\_em\_Capacitação\_de\_Recursos\_Humanos\_em\_TI+Investimento\_em\_TI\_nas\_esferas\_Públicas\_e\_Privadas)  
 Demanda\_EXTERIOR =  
 IMPACTO\_NO\_MERCADO\_EXTERIOR\*Necessidades\_Capacidades\_Interesses\_de\_investimento\_EXTERIOR  
 Demanda\_Máxima\_de\_TI\_no\_Ceará = 1716928196.75  
 Grau\_de\_Complexidade\_da\_TI\_CENÁRIO = 0.5  
 Grau\_de\_Qualificação\_das\_Pessoas\_em\_TI\_CENÁRIO = 0  
 IMPACTO\_NO\_MERCADO\_CEARÁ =  
 ((Demanda\_Máxima\_de\_TI\_no\_Ceará\*Necessidade\_do\_Ceará\_de\_Investimentos\_em\_TI\_CENÁRIO)+(Demanda\_Máxima\_de\_TI\_no\_Ceará\*Necessidade\_do\_Ceará\_de\_Investimentos\_em\_TI\_CENÁRIO\*Grau\_de\_Ampliação\_de\_Mercado))  
 IMPACTO\_NO\_MERCADO\_DO\_BRASIL =  
 (0.2808/0.6667\*IMPACTO\_NO\_MERCADO\_CEARÁ)+Grau\_de\_Ampliação\_de\_Mercado  
 IMPACTO\_NO\_MERCADO\_EXTERIOR =  
 (0.0525/0.6667\*IMPACTO\_NO\_MERCADO\_CEARÁ)+Grau\_de\_Ampliação\_de\_Mercado  
 Interesse\_em\_Investimento\_em\_TI\_CENÁRIO = 1  
 Interesse\_em\_Investimento\_em\_Treinamento\_em\_TI\_CENÁRIO = 1  
 Investimento\_em\_Capacitação\_de\_Recursos\_Humanos\_em\_TI =  
 Capacidade\_de\_Investimento\_em\_Treinamento\_em\_TI\*Interesse\_em\_Investimento\_em\_Treinamento\_em\_TI\_CENÁRIO\*(1-Grau\_de\_Qualificação\_das\_Pessoas\_em\_TI\_CENÁRIO)  
 Investimento\_em\_TI\_nas\_esferas\_Públicas\_e\_Privadas =  
 Capacidade\_de\_Investimento\_em\_uso\_de\_TI\*Interesse\_em\_Investimento\_em\_TI\_CENÁRIO  
 Necessidades\_Capacidades\_Interesses\_de\_investimento\_BRASIL = 1  
 Necessidades\_Capacidades\_Interesses\_de\_investimento\_EXTERIOR = 1  
 Necessidade\_do\_Ceará\_de\_Investimentos\_em\_TI\_CENÁRIO = 0.4

### DINÂMICA DAS ATIVIDADES DE APOIO DOS SETORES VINCULADOS AO APL

Capacidade\_de\_Atendimento\_dos\_Setores\_de\_Apoio\_ao\_APL =  
 (IF(Capacidade\_Máxima\_de\_Atendimento=0) THEN(0) ELSE ((Capacidade\_Máxima\_de\_Atendimento-Empresas\_que\_Efetivamente\_atendem\_o\_APL\_de\_TI)/Capacidade\_Máxima\_de\_Atendimento))  
 Capacidade\_Máxima\_de\_Atendimento =  
 (37058\*0.2)\*(1+Taxa\_de\_Crescimento\_do\_Setor\_de\_Apoio\_CENÁRIO)

$EAS\_Envolvidas\_com\_o\_APL\_DE\_TI =$   
 $(IF(Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI * Relacionamento\_Empresas\_de\_Apoio\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO \leq C$   
 $apacidade\_Máxima\_de\_Atendimento)$   
 $THEN(Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI * Relacionamento\_Empresas\_de\_Apoio\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO)$   
 $ELSE(Capacidade\_Máxima\_de\_Atendimento))$   
 $Empresas\_que\_Efetivamente\_atendem\_o\_APL\_de\_TI =$   
 $(EAS\_Envolvidas\_com\_o\_APL\_DE\_TI * Exclusividade\_das\_Relações\_Comerciais\_CENÁRIO * Intensidade\_das$   
 $Relações\_Comerciais\_CENÁRIO)$   
 $Exclusividade\_das\_Relações\_Comerciais\_CENÁRIO = 1$   
 $Grau\_de\_Atratividade\_do\_Comércio\_Local\_CENÁRIO = 1$   
 $IMPACTO\_DAS\_ATIVIDADES\_DE\_APOIO\_AO\_SETOR\_DE\_TI =$   
 $(IF(Capacidade\_de\_Atendimento\_dos\_Setores\_de\_Apoio\_ao\_APL < 0.5) THEN(0)$   
 $ELSE((Capacidade\_de\_Atendimento\_dos\_Setores\_de\_Apoio\_ao\_APL * Capacidade\_Máxima\_de\_Atendiment$   
 $o/Relacionamento\_Empresas\_de\_Apoio\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO) * Grau\_de\_Atratividade\_do\_Comércio$   
 $Local\_CENÁRIO)) * 0$   
 $Intensidade\_das\_Relações\_Comerciais\_CENÁRIO = 1$   
 $Relacionamento\_Empresas\_de\_Apoio\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO = 5$   
 $Taxa\_de\_Crescimento\_do\_Setor\_de\_Apoio\_CENÁRIO = 0$

#### DINÂMICA DE ATENDIMENTO DA DEMANDA POR PRODUTOS DE TI

$Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL(t) = Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL(t - dt) +$   
 $(Atração\_de\_MO\_de\_TI\_CENÁRIO + Formação\_de\_MO\_de\_TI + Retorno\_ao\_Mercado\_Profissional\_do\_APL$   
 $- Contratação - Contratação\_de\_Profissionais\_provenientes\_dos\_Impactos) * dt$   
 $INIT Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL = 0$

#### INFLOWS:

$Atração\_de\_MO\_de\_TI\_CENÁRIO =$   
 $(IF(Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI \geq Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL) THEN (Contratação * 0.3)$   
 $ELSE (0))$   
 $Formação\_de\_MO\_de\_TI = DELAY(Cursos\_de\_Formação\_Profissional\_em\_TI\_EGRESSOS, 3.5)$   
 $Retorno\_ao\_Mercado\_Profissional\_do\_APL = Demissões-Saída\_de\_Profissionais\_do\_APL$

#### OUTFLOWS:

$Contratação = (IF(Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI < 1)$   
 $AND(Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI > 0) THEN(IF(Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI < 1)$   
 $THEN((IF(Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL \geq Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI)$   
 $THEN(IF(Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI \geq (Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI$   
 $CENÁRIO * Capacidade\_Máxima\_de\_abertura\_de\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO)) THEN$   
 $(Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO * Capacidade\_Máxima\_de\_abertura\_d$   
 $e\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO) ELSE(Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI))$   
 $ELSE(IF(Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL \geq (Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de$   
 $TI\_CENÁRIO * Capacidade\_Máxima\_de\_abertura\_de\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO))$   
 $THEN(Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO * Capacidade\_Máxima\_de\_aber$   
 $tura\_de\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO) ELSE(Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL)))) ELSE$   
 $(Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO * Capacidade\_Máxima\_de\_abertura\_d$   
 $e\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO)) ELSE (0))$   
 $Contratação\_de\_Profissionais\_provenientes\_dos\_Impactos =$   
 $(IF(Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI < 1) AND(Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI > 0)$   
 $THEN(IF(Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL \leq 0) THEN (0)$   
 $ELSE((((IMPACTO\_MELHORIA\_INFRA\_ESTRUTURA\_URBANA * 5) -$   
 $(Delay\_1\_IMAU * 5)) + (IMPACTO\_DAS\_ATIVIDADES\_DE\_APOIO\_AO\_SETOR\_DE\_TI * 5)))) ELSE (0))$   
 $Prof\_Demitidos(t) = Prof\_Demitidos(t - dt) + (Demissões - Retorno\_ao\_Mercado\_Profissional\_do\_APL -$   
 $Saída\_de\_Profissionais\_do\_APL) * dt$   
 $INIT Prof\_Demitidos = 0$

#### INFLOWS:

$Demissões =$   
 $((Fechamento\_de\_Empresas\_de\_TI * Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO * 1)$   
 $+ (Prof\_Ocupados * 0.1))$

#### OUTFLOWS:

$Retorno\_ao\_Mercado\_Profissional\_do\_APL = Demissões-Saída\_de\_Profissionais\_do\_APL$

Saída\_de\_Profissionais\_do\_APL = (Prof\_Demitidos\*0.3)  
 Prof\_Ocupados(t) = Prof\_Ocupados(t - dt) + (Contratação +  
 Contratação\_de\_Profissionais\_provenientes\_dos\_Impactos - Demissões) \* dt  
 INIT Prof\_Ocupados = 20799

INFLOWS:

Contratação = (IF(Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI<1)  
 AND(Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI>0) THEN(IF(Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI<1)  
 THEN((IF(Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL>=Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI)  
 THEN(IF(Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI>=(Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO\*Capacidade\_Máxima\_de\_abertura\_de\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO)) THEN  
 (Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO\*Capacidade\_Máxima\_de\_abertura\_d  
 e\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO) ELSE (Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI))  
 ELSE(IF(Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL>=(Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de  
 \_TI\_CENÁRIO\*Capacidade\_Máxima\_de\_abertura\_de\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO))  
 THEN(Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO\*Capacidade\_Máxima\_de\_aber  
 tura\_de\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO) ELSE(Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL)))) ELSE  
 (Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO\*Capacidade\_Máxima\_de\_abertura\_d  
 e\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO)) ELSE (0))  
 Contratação\_de\_Profissionais\_provenientes\_dos\_Impactos =  
 (IF(Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI<1) AND(Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI>0)  
 THEN(IF(Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL<=0) THEN (0)  
 ELSE((((IMPACTO\_MELHORIA\_INFRA\_ESTRUTURA\_URBANA\*5)-  
 (Delay\_1\_IMAU\*5))+ (IMPACTO\_DAS\_ATIVIDADES\_DE\_APOIO\_AO\_SETOR\_DE\_TI\*5)))) ELSE (0))

OUTFLOWS:

Demissões =  
 ((Fechamento\_de\_Empresas\_de\_TI\*Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO\*1)  
 +(Prof\_Ocupados\*0.1))  
 Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI(t) = Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI(t - dt) + (Novas\_Empresas\_de\_TI +  
 Empresas\_Novas\_Oriundas\_dos\_Impactos - Fechamento\_de\_Empresas\_de\_TI) \* dt  
 INIT Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI = 781

INFLOWS:

Novas\_Empresas\_de\_TI = (IF(Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI>0)  
 THEN(IF(Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI<1)  
 THEN(IF(Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI<0.8) THEN(0)  
 ELSE(Contratação/Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO)) ELSE(20))  
 ELSE(1))

Empresas\_Novas\_Oriundas\_dos\_Impactos = (IF(Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI>0)  
 THEN(IF(Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI<1)  
 THEN(IF(Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI<0.8) THEN(0) ELSE  
 (Contratação\_de\_Profissionais\_provenientes\_dos\_Impactos/5))  
 ELSE(Contratação\_de\_Profissionais\_provenientes\_dos\_Impactos/10)) ELSE (1))

OUTFLOWS:

Fechamento\_de\_Empresas\_de\_TI = (Novas\_Empresas\_de\_TI\*0.7339)  
 Capacidade\_Máxima\_de\_abertura\_de\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO = 109  
 Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO = 26.63  
 Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI =  
 Profissional\_de\_TI\_p\_Empresa/Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO  
 Cursos\_de\_Formação\_Profissional\_em\_TI\_EGRESSOS = 447  
 Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI = IF(DPTI\_DEMANDA\_DE\_PRODUTOS\_DE\_TI\_DO\_APL-  
 FATURAMENTO\_TOTAL\_DAS\_EMPRESAS\_DO\_APL<0) THEN(0) ELSE  
 ((DPTI\_DEMANDA\_DE\_PRODUTOS\_DE\_TI\_DO\_APL-  
 FATURAMENTO\_TOTAL\_DAS\_EMPRESAS\_DO\_APL)/Faturamento\_p\_Profissional\_de\_TI\_CONSTA  
 NTE\_CENÁRIO)  
 DPTI\_DEMANDA\_DE\_PRODUTOS\_DE\_TI\_DO\_APL =  
 (Demanda\_BRASIL+Demanda\_CEARÁ+Demanda\_EXTERIOR)  
 Faturamento\_p\_Empresa\_de\_TI\_CONSTANTE = 1318956.99  
 Faturamento\_p\_Profissional\_de\_TI\_CONSTANTE\_CENÁRIO = 49526.68

FATURAMENTO\_TOTAL\_DAS\_EMPRESAS\_DO\_APL =  
 Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI\*Faturamento\_p\_Empresa\_de\_TI\_CONSTANTE\*Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI  
 Profissional\_de\_TI\_p\_Empresa = IF(Prof\_Ocupados=0) THEN (IF(Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI=0) THEN(0) ELSE(1/Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI)) ELSE (IF(Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI=0) THEN(0) ELSE(Prof\_Ocupados/Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI))

#### DINÂMICA DE GOVERNANÇA LOCAL

Cooperação\_Empresarial\_Empresas\_Efetivamente\_Envolvidas =  
 (Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI\*Grau\_de\_Envolvimento\_das\_Empresas\_na\_Rede\*Grau\_de\_Confiança\_Mútua\_CENÁRIO)  
 Densidade\_da\_Rede =  
 Empresas\_Envolvidas\_em\_Cooperações\_Institucionais\_no\_APL/Quantidade\_de\_Stakeholders\_do\_APL\_de\_TI  
 Empresas\_Beneficiadas\_pela\_Externalidade\_da\_Rede\_de\_Governança =  
 (Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI\*Externalidade\_das\_Relações\_de\_Cooperação\_da\_Rede)+(Cooperação\_Empresarial\_Empresas\_Efetivamente\_Envolvidas)  
 Empresas\_Envolvidas\_em\_Cooperações\_Institucionais\_no\_APL = 82  
 Externalidade\_das\_Relações\_de\_Cooperação\_da\_Rede = 1-  
 Grau\_de\_Envolvimento\_das\_Empresas\_na\_Rede  
 Grau\_de\_Confiança\_Mútua\_CENÁRIO = 1  
 Grau\_de\_Envolvimento\_das\_Empresas\_na\_Rede =  
 Densidade\_da\_Rede\*Rede\_de\_Governança\*Intensidade\_das\_Atividades\_de\_Cooperação\_da\_Rede\_CENÁRIO  
 Intensidade\_das\_Atividades\_de\_Cooperação\_da\_Rede\_CENÁRIO = 1  
 Potencial\_de\_Mercado\_dos\_Processos\_de\_Cooperação =  
 ((Cooperação\_Empresarial\_Empresas\_Efetivamente\_Envolvidas+Empresas\_Beneficiadas\_pela\_Externalidade\_da\_Rede\_de\_Governança)\*Faturamento\_p\_Empresa\_de\_TI\_CONSTANTE)  
 Pressão\_da\_Governança\_Local\_por\_Ampliação\_de\_Mercado =  
 IF(Cooperação\_Empresarial\_Empresas\_Efetivamente\_Envolvidas/Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI<0.1) THEN(0)  
 ELSE(IF(Cooperação\_Empresarial\_Empresas\_Efetivamente\_Envolvidas/Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI<0.4) THEN(0.1)  
 ELSE(IF(Cooperação\_Empresarial\_Empresas\_Efetivamente\_Envolvidas/Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI<0.8) THEN (0.15) ELSE (0.2)))  
 Quantidade\_de\_Stakeholders\_do\_APL\_de\_TI = 44  
 Rede\_de\_Governança = IF(Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI=0) THEN(Quantidade\_de\_Stakeholders\_do\_APL\_de\_TI) ELSE(Quantidade\_de\_Stakeholders\_do\_APL\_de\_TI/Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI)

#### DINÂMICA DE INFRAESTRUTURA URBANA VINCULADA AO APL

Adaptabilidade\_das\_ETI\_as\_Condições\_Urbanas\_CENÁRIO = 0  
 Amenidades\_Urbanas =  
 DELAY((Execução\_de\_Serviços\_de\_urbanização\*Qualidade\_dos\_Serviços\_de\_urbanização\_CENÁRIO\*Grau\_de\_Externalidade\_dos\_Serviços\_Realizados\_CENÁRIO),2)  
 Capacidade\_de\_Atendimento\_das\_Demandas\_de\_Urbanização\_CENÁRIO = 1  
 Delay\_1\_IMAU = DELAY(IMPACTO\_MELHORIA\_INFRA\_ESTRUTURA\_URBANA,1)  
 Delay\_1\_QETI = DELAY(Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI,1)  
 Demanda\_Serviços\_de\_urbanização\_vinculados\_ao\_Setor\_de\_TI = IF(Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI-Delay\_1\_QETI>0) THEN(IF(Delay\_1\_QETI=0) THEN (Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI) ELSE ((Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI-Delay\_1\_QETI)/Delay\_1\_QETI))\*(1-Adaptabilidade\_das\_ETI\_as\_Condições\_Urbanas\_CENÁRIO) ELSE (0)  
 Execução\_de\_Serviços\_de\_urbanização =  
 DELAY((Demanda\_Serviços\_de\_urbanização\_vinculados\_ao\_Setor\_de\_TI\*Delay\_1\_QETI\*Capacidade\_de\_Atendimento\_das\_Demandas\_de\_Urbanização\_CENÁRIO),1)  
 Grau\_de\_Atratividade\_Setorial\_das\_Melhorias\_CENÁRIO = 1  
 Grau\_de\_Externalidade\_dos\_Serviços\_Realizados\_CENÁRIO = 1  
 IMPACTO\_MELHORIA\_INFRA\_ESTRUTURA\_URBANA =  
 (DELAY(Amenidades\_Urbanas\*Grau\_de\_Atratividade\_Setorial\_das\_Melhorias\_CENÁRIO,1))\*2  
 Qualidade\_dos\_Serviços\_de\_urbanização\_CENÁRIO = 1

## DINÂMICA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Aplicabilidade\_Prática\_da\_Inovação\_CENÁRIO = 1

Capital\_de\_Terceiros = 19075072.27

Capital\_Próprio = 152617747.41

Difusão\_da\_Inovação\_CENÁRIO = 1

IMPACTOS\_DA\_INOVAÇÃO\_%\_sobre\_o\_Faturamento\_Total\_do\_APL =

IF(FATURAMENTO\_TOTAL\_DAS\_EMPRESAS\_DO\_APL=0) THEN(0)

ELSE(((Produtos\_e\_Processos\_Inovadores/FATURAMENTO\_TOTAL\_DAS\_EMPRESAS\_DO\_APL)\*Difusão\_da\_Inovação\_CENÁRIO))

Investimento\_Efetivo\_em\_Inovação\_p\_Profissional\_de\_TI =

(IF(Outros\_Esforços\_em\_Inovação+Pesquisa\_&\_Desenvolvimento=0) OR(Prof\_Ocupados=0) THEN (0)

ELSE(((Pesquisa\_&\_Desenvolvimento\*Qualidade\_dos\_Cursos\_de\_TI\_e\_dos ICTs\_CENÁRIO)+(Outros\_Esforços\_em\_Inovação\*Qualidade\_das\_Otras\_Atividades\_de\_Inovação\_CENÁRIO))/Prof\_Ocupados))

Investimento\_em\_Inovação = Capital\_Próprio+Capital\_de\_Terceiros

Outros\_Esforços\_em\_Inovação = (0.8889\*Investimento\_em\_Inovação)

Pesquisa\_&\_Desenvolvimento = (0.1111\*Investimento\_em\_Inovação)

Potencial\_de\_Impacto\_Inovativo\_por\_Prof\_de\_TI\_CONSTANTE\_CENÁRIO = 1.5

Pressão\_de\_Ampliação\_de\_Mercado\_p\_Impactos\_da\_Inovação\_do\_APL =

IF(IMPACTOS\_DA\_INOVAÇÃO\_%\_sobre\_o\_Faturamento\_Total\_do\_APL<0.1) THEN(0)

ELSE(IF(IMPACTOS\_DA\_INOVAÇÃO\_%\_sobre\_o\_Faturamento\_Total\_do\_APL<0.25) THEN(0.05)

ELSE(IF(IMPACTOS\_DA\_INOVAÇÃO\_%\_sobre\_o\_Faturamento\_Total\_do\_APL<0.5) THEN (0.1)

ELSE(IF(IMPACTOS\_DA\_INOVAÇÃO\_%\_sobre\_o\_Faturamento\_Total\_do\_APL<0.75) THEN(0.15)

ELSE(0.2))))

Previsão\_de\_Impacto\_Inovativo\_por\_Prof\_de\_TI =

Investimento\_Efetivo\_em\_Inovação\_p\_Profissional\_de\_TI\*Potencial\_de\_Impacto\_Inovativo\_por\_Prof\_de\_TI\_CONSTANTE\_CENÁRIO

Produtos\_e\_Processos\_Inovadores =

Previsão\_de\_Impacto\_Inovativo\_por\_Prof\_de\_TI\*Prof\_Ocupados\*Aplicabilidade\_Prática\_da\_Inovação\_CENÁRIO\*Transferência\_e\_Absorção\_de\_Tec\_Conh\_e\_Habild\_CENÁRIO

Qualidade\_das\_Otras\_Atividades\_de\_Inovação\_CENÁRIO = 1

Qualidade\_dos\_Cursos\_de\_TI\_e\_dos ICTs\_CENÁRIO = 1

Transferência\_e\_Absorção\_de\_Tec\_Conh\_e\_Habild\_CENÁRIO = 1

Not in a sector

FAT\_TOTAL\_e\_DPTI =

FATURAMENTO\_TOTAL\_DAS\_EMPRESAS\_DO\_APL/DPTI\_DEMANDA\_DE\_PRODUTOS\_DE\_TI\_DO\_APL



# Apêndice 11

## Linhas de Programação do Modelo Padrão

### CONCTORES DE IMPACTO

Grau\_de\_Ampliação\_de\_Mercado =  
 (Pressão\_da\_Governança\_Local\_por\_Ampliação\_de\_Mercado+Pressão\_de\_Ampliação\_de\_Mercado\_p\_Impactos\_da\_Inovação\_do\_APL)\*(1-GRAU\_DE\_BARREIRA\_CENÁRIO)  
 GRAU\_DE\_BARREIRA\_CENÁRIO = 0.5

### DINÂMICA DA DEMANDA POR PRODUTOS DE TI

Capacidade\_de\_Investimento\_em\_relação\_à\_necessidade\_CENÁRIO = 1  
 Capacidade\_de\_Investimento\_em\_Treinamento\_em\_TI =  
 (((Capacidade\_de\_Investimento\_na\_Área\_da\_Informação\*Grau\_de\_Complexidade\_da\_TI\_CENÁRIO)/(1+Grau\_de\_Complexidade\_da\_TI\_CENÁRIO)))  
 Capacidade\_de\_Investimento\_em\_uso\_de\_TI =  
 ((Capacidade\_de\_Investimento\_na\_Área\_da\_Informação/(1+Grau\_de\_Complexidade\_da\_TI\_CENÁRIO)))  
 Capacidade\_de\_Investimento\_na\_Área\_da\_Informação =  
 IMPACTO\_NO\_MERCADO\_CEARÁ\*Capacidade\_de\_Investimento\_em\_relação\_à\_necessidade\_CENÁRIO  
 Demanda\_BRASIL =  
 IMPACTO\_NO\_MERCADO\_DO\_BRASIL\*Necessidades\_Capacidades\_Interesses\_de\_investimento\_BRASIL  
 Demanda\_CEARÁ =  
 (Investimento\_em\_Capacitação\_de\_Recursos\_Humanos\_em\_TI+Investimento\_em\_TI\_nas\_esferas\_Públicas\_e\_Privadas)  
 Demanda\_EXTERIOR =  
 IMPACTO\_NO\_MERCADO\_EXTERIOR\*Necessidades\_Capacidades\_Interesses\_de\_investimento\_EXTERIOR  
 Demanda\_Máxima\_de\_TI\_no\_Ceará = 818510763.50  
 Grau\_de\_Complexidade\_da\_TI\_CENÁRIO = 0.5  
 Grau\_de\_Qualificação\_das\_Pessoas\_em\_TI\_CENÁRIO = 0  
 IMPACTO\_NO\_MERCADO\_CEARÁ =  
 ((Demanda\_Máxima\_de\_TI\_no\_Ceará\*Necessidade\_do\_Ceará\_de\_Investimentos\_em\_TI\_CENÁRIO)+(Demanda\_Máxima\_de\_TI\_no\_Ceará\*Necessidade\_do\_Ceará\_de\_Investimentos\_em\_TI\_CENÁRIO\*Grau\_de\_Ampliação\_de\_Mercado))  
 IMPACTO\_NO\_MERCADO\_DO\_BRASIL =  
 (0.2808/0.6667\*IMPACTO\_NO\_MERCADO\_CEARÁ)+Grau\_de\_Ampliação\_de\_Mercado  
 IMPACTO\_NO\_MERCADO\_EXTERIOR =  
 (0.0525/0.6667\*IMPACTO\_NO\_MERCADO\_CEARÁ)+Grau\_de\_Ampliação\_de\_Mercado  
 Interesse\_em\_Investimento\_em\_TI\_CENÁRIO = 0.5  
 Interesse\_em\_Investimento\_em\_Treinamento\_em\_TI\_CENÁRIO = 0.5  
 Investimento\_em\_Capacitação\_de\_Recursos\_Humanos\_em\_TI =  
 Capacidade\_de\_Investimento\_em\_Treinamento\_em\_TI\*Interesse\_em\_Investimento\_em\_Treinamento\_em\_TI\_CENÁRIO\*(1-Grau\_de\_Qualificação\_das\_Pessoas\_em\_TI\_CENÁRIO)  
 Investimento\_em\_TI\_nas\_esferas\_Públicas\_e\_Privadas =  
 Capacidade\_de\_Investimento\_em\_uso\_de\_TI\*Interesse\_em\_Investimento\_em\_TI\_CENÁRIO  
 Necessidades\_Capacidades\_Interesses\_de\_investimento\_BRASIL = 0.5  
 Necessidades\_Capacidades\_Interesses\_de\_investimento\_EXTERIOR = 0.5  
 Necessidade\_do\_Ceará\_de\_Investimentos\_em\_TI\_CENÁRIO = 0.6

### DINÂMICA DAS ATIVIDADES DE APOIO DOS SETORES VINCULADOS AO APL

Capacidade\_de\_Atendimento\_dos\_Setores\_de\_Apoio\_ao\_APL =  
 (IF(Capacidade\_Máxima\_de\_Atendimento=0) THEN(0) ELSE ((Capacidade\_Máxima\_de\_Atendimento-Empresas\_que\_Efetivamente\_atendem\_o\_APL\_de\_TI)/Capacidade\_Máxima\_de\_Atendimento))  
 Capacidade\_Máxima\_de\_Atendimento =  
 (37058\*0.2)\*(1+Taxa\_de\_Crescimento\_do\_Sector\_de\_Apoio\_CENÁRIO)

EAS\_Envolvidas\_com\_o\_APL\_DE\_TI =  
 (IF(Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI\*Relacionamento\_Empresas\_de\_Apoio\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO <= Capacidade\_Máxima\_de\_Atendimento)  
 THEN(Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI\*Relacionamento\_Empresas\_de\_Apoio\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO)  
 ELSE(Capacidade\_Máxima\_de\_Atendimento))  
 Empresas\_que\_Efetivamente\_atendem\_o\_APL\_de\_TI =  
 (EAS\_Envolvidas\_com\_o\_APL\_DE\_TI\*Exclusividade\_das\_Relações\_Comerciais\_CENÁRIO\*Intensidade\_das\_Relações\_Comerciais\_CENÁRIO)  
 Exclusividade\_das\_Relações\_Comerciais\_CENÁRIO = RANDOM(0,1)  
 Grau\_de\_Atratividade\_do\_Comércio\_Local\_CENÁRIO = 0.5  
 IMPACTO\_DAS\_ATIVIDADES\_DE\_APOIO\_AO\_SETOR\_DE\_TI =  
 (IF(Capacidade\_de\_Atendimento\_dos\_Setores\_de\_Apoio\_ao\_APL < 0.5) THEN(0)  
 ELSE((Capacidade\_de\_Atendimento\_dos\_Setores\_de\_Apoio\_ao\_APL\*Capacidade\_Máxima\_de\_Atendimento/Relacionamento\_Empresas\_de\_Apoio\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO)\*Grau\_de\_Atratividade\_do\_Comércio\_Local\_CENÁRIO))\*0  
 Intensidade\_das\_Relações\_Comerciais\_CENÁRIO = RANDOM(0,1)  
 Relacionamento\_Empresas\_de\_Apoio\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO = 5  
 Taxa\_de\_Crescimento\_do\_Setor\_de\_Apoio\_CENÁRIO = 0

#### DINÂMICA DE ATENDIMENTO DA DEMANDA POR PRODUTOS DE TI

Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL(t) = Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL(t - dt) +  
 (Atração\_de\_MO\_de\_TI\_CENÁRIO + Formação\_de\_MO\_de\_TI + Retorno\_ao\_Mercado\_Profissional\_do\_APL - Contratação - Contratação\_de\_Profissionais\_provenientes\_dos\_Impactos) \* dt  
 INIT Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL = 0

#### INFLOWS:

Atração\_de\_MO\_de\_TI\_CENÁRIO =  
 (IF(Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI >= Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL) THEN (Contratação\*0.3)  
 ELSE (0))  
 Formação\_de\_MO\_de\_TI = DELAY(Cursos\_de\_Formação\_Profissional\_em\_TI\_EGRESSOS,3.5)  
 Retorno\_ao\_Mercado\_Profissional\_do\_APL = Demissões-Saída\_de\_Profissionais\_do\_APL

#### OUTFLOWS:

Contratação = (IF(Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI < 1)  
 AND(Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI > 0) THEN(IF(Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI < 1)  
 THEN((IF(Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL >= Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI)  
 THEN(IF(Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI >= (Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO\*Capacidade\_Máxima\_de\_abertura\_de\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO)) THEN  
 (Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO\*Capacidade\_Máxima\_de\_abertura\_d  
 e\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO) ELSE (Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI))  
 ELSE(IF(Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL >= (Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de  
 \_TI\_CENÁRIO\*Capacidade\_Máxima\_de\_abertura\_de\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO))  
 THEN(Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO\*Capacidade\_Máxima\_de\_ab  
 ertura\_de\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO) ELSE(Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL)))) ELSE  
 (Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO\*Capacidade\_Máxima\_de\_abertura\_d  
 e\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO)) ELSE (0))  
 Contratação\_de\_Profissionais\_provenientes\_dos\_Impactos =  
 (IF(Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI < 1) AND(Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI > 0)  
 THEN(IF(Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL <= 0) THEN (0)  
 ELSE(((IMPACTO\_MELHORIA\_INFRA\_ESTRUTURA\_URBANA\*5)-  
 (Delay\_1\_IMAU\*5))+IMPACTO\_DAS\_ATIVIDADES\_DE\_APOIO\_AO\_SETOR\_DE\_TI\*5)))) ELSE (0))  
 Prof\_Demitidos(t) = Prof\_Demitidos(t - dt) + (Demissões - Retorno\_ao\_Mercado\_Profissional\_do\_APL -  
 Saída\_de\_Profissionais\_do\_APL) \* dt  
 INIT Prof\_Demitidos = 0

#### INFLOWS:

Demissões =  
 ((Fechamento\_de\_Empresas\_de\_TI\*Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO\*1)  
 +(Prof\_Ocupados\*(RANDOM(0,0.1))))

#### OUTFLOWS:

Retorno\_ao\_Mercado\_Profissional\_do\_APL = Demissões-Saída\_de\_Profissionais\_do\_APL

$Saída\_de\_Profissionais\_do\_APL = (Prof\_Demitidos * (RANDOM(0,0.3)))$   
 $Prof\_Ocupados(t) = Prof\_Ocupados(t - dt) + (Contratação +$   
 $Contratação\_de\_Profissionais\_provenientes\_dos\_Impactos - Demissões) * dt$   
 INIT Prof\_Ocupados = 15614

INFLOWS:

$Contratação = (IF(Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI < 1)$   
 $AND(Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI > 0) THEN(IF(Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI < 1)$   
 $THEN((IF(Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL \geq Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI)$   
 $THEN(IF(Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI \geq (Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO * Capacidade\_Máxima\_de\_abertura\_de\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO))) THEN$   
 $(Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO * Capacidade\_Máxima\_de\_abertura\_d$   
 $e\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO) ELSE (Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI))$   
 $ELSE(IF(Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL \geq (Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de$   
 $_TI\_CENÁRIO * Capacidade\_Máxima\_de\_abertura\_de\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO))) THEN(Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO * Capacidade\_Máxima\_de\_abertura$   
 $de\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO) ELSE(Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL)))) ELSE$   
 $(Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO * Capacidade\_Máxima\_de\_abertura\_d$   
 $e\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO)) ELSE (0))$   
 $Contratação\_de\_Profissionais\_provenientes\_dos\_Impactos =$   
 $(IF(Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI < 1) AND(Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI > 0)$   
 $THEN(IF(Oferta\_de\_Profissionais\_de\_TI\_no\_APL \leq 0) THEN (0)$   
 $ELSE(((IMPACTO\_MELHORIA\_INFRA\_ESTRUTURA\_URBANA * 5) -$   
 $(Delay\_1\_IMAU * 5)) + (IMPACTO\_DAS\_ATIVIDADES\_DE\_APOIO\_AO\_SETOR\_DE\_TI * 5)))) ELSE (0))$

OUTFLOWS:

$Demissões =$   
 $((Fechamento\_de\_Empresas\_de\_TI * Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO * 1)$   
 $+ (Prof\_Ocupados * (RANDOM(0,0.1))))$   
 $Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI(t) = Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI(t - dt) + (Novas\_Empresas\_de\_TI +$   
 $Empresas\_Novas\_Oriundas\_dos\_Impactos - Fechamento\_de\_Empresas\_de\_TI) * dt$   
 INIT Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI = 781

INFLOWS:

$Novas\_Empresas\_de\_TI = (IF(Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI > 0)$   
 $THEN(IF(Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI < 1)$   
 $THEN(IF(Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI < 0.8) THEN(0)$   
 $ELSE(Contratação/Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO)) ELSE(20))$   
 $ELSE(1))$

$Empresas\_Novas\_Oriundas\_dos\_Impactos = (IF(Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI > 0)$   
 $THEN(IF(Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI < 1)$   
 $THEN(IF(Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI < 0.8) THEN(0) ELSE$   
 $(Contratação\_de\_Profissionais\_provenientes\_dos\_Impactos/5))$   
 $ELSE(Contratação\_de\_Profissionais\_provenientes\_dos\_Impactos/10)) ELSE (1))$

OUTFLOWS:

$Fechamento\_de\_Empresas\_de\_TI = (Novas\_Empresas\_de\_TI * 0.7339)$   
 $Capacidade\_Máxima\_de\_abertura\_de\_Novas\_Empresas\_de\_TI\_CENÁRIO = 109$   
 $Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO = 26.63$   
 $Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI =$   
 $Profissional\_de\_TI\_p\_Empresa/Capacidade\_Máxima\_de\_Profissionais\_p\_Empresa\_de\_TI\_CENÁRIO$   
 $Cursos\_de\_Formação\_Profissional\_em\_TI\_EGRESSOS = RANDOM(400,500)$   
 $Demanda\_por\_Profissionais\_de\_TI = IF(DPTI\_DEMANDA\_DE\_PRODUTOS\_DE\_TI\_DO\_APL -$   
 $FATURAMENTO\_TOTAL\_DAS\_EMPRESAS\_DO\_APL < 0) THEN(0) ELSE$   
 $((DPTI\_DEMANDA\_DE\_PRODUTOS\_DE\_TI\_DO\_APL -$   
 $FATURAMENTO\_TOTAL\_DAS\_EMPRESAS\_DO\_APL)/Faturamento\_p\_Profissional\_de\_TI\_CONSTANTE\_CENÁRIO)$   
 $DPTI\_DEMANDA\_DE\_PRODUTOS\_DE\_TI\_DO\_APL =$   
 $(Demanda\_BRASIL + Demanda\_CEARÁ + Demanda\_EXTERIOR)$   
 $Faturamento\_p\_Empresa\_de\_TI\_CONSTANTE = 628786.05$   
 $Faturamento\_p\_Profissional\_de\_TI\_CONSTANTE\_CENÁRIO = 23610.84$

FATURAMENTO\_TOTAL\_DAS\_EMPRESAS\_DO\_APL =  
 Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI\*Faturamento\_p\_Empresa\_de\_TI\_CONSTANTE\*Capacidade\_Produtiva\_das\_Empresas\_de\_TI  
 Profissional\_de\_TI\_p\_Empresa = IF(Prof\_Ocupados=0) THEN (IF(Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI=0) THEN(0) ELSE(1/Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI)) ELSE (IF(Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI=0) THEN(0) ELSE(Prof\_Ocupados/Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI))

#### DINÂMICA DE GOVERNANÇA LOCAL

Cooperação\_Empresarial\_Empresas\_Efetivamente\_Envolvidas =  
 (Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI\*Grau\_de\_Envolvimento\_das\_Empresas\_na\_Rede\*Grau\_de\_Confiança\_Mútua\_CENÁRIO)  
 Densidade\_da\_Rede =  
 Empresas\_Envolvidas\_em\_Cooperações\_Institucionais\_no\_APL/Quantidade\_de\_Stakeholders\_do\_APL\_de\_TI  
 Empresas\_Beneficiadas\_pela\_Externalidade\_da\_Rede\_de\_Governança =  
 (Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI\*Externalidade\_das\_Relações\_de\_Cooperação\_da\_Rede)+(Cooperação\_Empresarial\_Empresas\_Efetivamente\_Envolvidas)  
 Empresas\_Envolvidas\_em\_Cooperações\_Institucionais\_no\_APL = NORMAL(82,7)  
 Externalidade\_das\_Relações\_de\_Cooperação\_da\_Rede = 1-  
 Grau\_de\_Envolvimento\_das\_Empresas\_na\_Rede  
 Grau\_de\_Confiança\_Mútua\_CENÁRIO = 0.5  
 Grau\_de\_Envolvimento\_das\_Empresas\_na\_Rede =  
 Densidade\_da\_Rede\*Rede\_de\_Governança\*Intensidade\_das\_Atividades\_de\_Cooperação\_da\_Rede\_CENÁRIO  
 Intensidade\_das\_Atividades\_de\_Cooperação\_da\_Rede\_CENÁRIO = 1  
 Potencial\_de\_Mercado\_dos\_Processos\_de\_Cooperação =  
 ((Cooperação\_Empresarial\_Empresas\_Efetivamente\_Envolvidas+Empresas\_Beneficiadas\_pela\_Externalidade\_da\_Rede\_de\_Governança)\*Faturamento\_p\_Empresa\_de\_TI\_CONSTANTE)  
 Pressão\_da\_Governança\_Local\_por\_Ampliação\_de\_Mercado =  
 IF(Cooperação\_Empresarial\_Empresas\_Efetivamente\_Envolvidas/Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI<0.1) THEN(0)  
 ELSE(IF(Cooperação\_Empresarial\_Empresas\_Efetivamente\_Envolvidas/Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI<0.4) THEN(0.1)  
 ELSE(IF(Cooperação\_Empresarial\_Empresas\_Efetivamente\_Envolvidas/Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI<0.8) THEN (0.15) ELSE (0.2)))  
 Quantidade\_de\_Stakeholders\_do\_APL\_de\_TI = NORMAL(44,4)  
 Rede\_de\_Governança = IF(Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI=0) THEN(Quantidade\_de\_Stakeholders\_do\_APL\_de\_TI) ELSE(Quantidade\_de\_Stakeholders\_do\_APL\_de\_TI/Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI)

#### DINÂMICA DE INFRAESTRUTURA URBANA VINCULADA AO APL

Adaptabilidade\_das\_ETI\_as\_Condições\_Urbanas\_CENÁRIO = 0.5  
 Amenidades\_Urbanas =  
 DELAY((Execução\_de\_Serviços\_de\_urbanização\*Qualidade\_dos\_Serviços\_de\_urbanização\_CENÁRIO\*Grau\_de\_Externalidade\_dos\_Serviços\_Realizados\_CENÁRIO),2)  
 Capacidade\_de\_Atendimento\_das\_Demandas\_de\_Urbanização\_CENÁRIO = 0.5  
 Delay\_1\_IMAU = DELAY(IMPACTO\_MELHORIA\_INFRA\_ESTRUTURA\_URBANA,1)  
 Delay\_1\_QETI = DELAY(Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI,1)  
 Demanda\_Serviços\_de\_urbanização\_vinculados\_ao\_Setor\_de\_TI = IF(Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI-Delay\_1\_QETI>0) THEN(IF(Delay\_1\_QETI=0) THEN (Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI) ELSE ((Quantidade\_de\_Empresas\_de\_TI-Delay\_1\_QETI)/Delay\_1\_QETI))\*(1-Adaptabilidade\_das\_ETI\_as\_Condições\_Urbanas\_CENÁRIO) ELSE (0)  
 Execução\_de\_Serviços\_de\_urbanização =  
 DELAY((Demanda\_Serviços\_de\_urbanização\_vinculados\_ao\_Setor\_de\_TI\*Delay\_1\_QETI\*Capacidade\_de\_Atendimento\_das\_Demandas\_de\_Urbanização\_CENÁRIO),1)  
 Grau\_de\_Atratividade\_Setorial\_das\_Melhorias\_CENÁRIO = 0.5  
 Grau\_de\_Externalidade\_dos\_Serviços\_Realizados\_CENÁRIO = RANDOM(0,1)  
 IMPACTO\_MELHORIA\_INFRA\_ESTRUTURA\_URBANA =  
 (DELAY(Amenidades\_Urbanas\*Grau\_de\_Atratividade\_Setorial\_das\_Melhorias\_CENÁRIO,1))\*2  
 Qualidade\_dos\_Serviços\_de\_urbanização\_CENÁRIO = RANDOM(0,1)

## DINÂMICA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

```

Aplicabilidade_Prática_da_Inovação_CENÁRIO = RANDOM(0,1)
Capital_de_Terceiros = 19075072.27
Capital_Próprio = 152617747.41
Difusão_da_Inovação_CENÁRIO = 0.5
IMPACTOS_DA_INOVAÇÃO_%_sobre_o_Faturamento_Total_do_APL =
IF(FATURAMENTO_TOTAL_DAS_EMPRESAS_DO_APL=0) THEN(0)
ELSE(((Produtos_e_Processos_Inovadores/FATURAMENTO_TOTAL_DAS_EMPRESAS_DO_APL)*Difusão_da_Inovação_CENÁRIO))
Investimento_Efetivo_em_Inovação_p_Profissional_de_TI =
(IF(Outros_Esforços_em_Inovação+Pesquisa_&_Desenvolvimento=0) OR(Prof_Ocupados=0) THEN (0)
ELSE(((Pesquisa_&_Desenvolvimento*Qualidade_dos_Cursos_de_TI_e_dos ICTs_CENÁRIO)+(Outros_Esforços_em_Inovação*Qualidade_das_Otras_Atividades_de_Inovação_CENÁRIO))/Prof_Ocupados))
Investimento_em_Inovação = Capital_Próprio+Capital_de_Terceiros
Outros_Esforços_em_Inovação = (0.8889*Investimento_em_Inovação)
Pesquisa_&_Desenvolvimento = (0.1111*Investimento_em_Inovação)
Potencial_de_Impacto_Inovativo_por_Prof_de_TI_CONSTANTE_CENÁRIO = 1.5
Pressão_de_Ampliação_de_Mercado_p_Impactos_da_Inovação_do_APL =
IF(IMPACTOS_DA_INOVAÇÃO_%_sobre_o_Faturamento_Total_do_APL<0.1) THEN(0)
ELSE(IF(IMPACTOS_DA_INOVAÇÃO_%_sobre_o_Faturamento_Total_do_APL<0.25) THEN(0.05)
ELSE(IF(IMPACTOS_DA_INOVAÇÃO_%_sobre_o_Faturamento_Total_do_APL<0.5) THEN (0.1)
ELSE(IF(IMPACTOS_DA_INOVAÇÃO_%_sobre_o_Faturamento_Total_do_APL<0.75) THEN(0.15)
ELSE(0.2))))))
Previsão_de_Impacto_Inovativo_por_Prof_de_TI =
Investimento_Efetivo_em_Inovação_p_Profissional_de_TI*Potencial_de_Impacto_Inovativo_por_Prof_de_TI_CONSTANTE_CENÁRIO
Produtos_e_Processos_Inovadores =
Previsão_de_Impacto_Inovativo_por_Prof_de_TI*Prof_Ocupados*Aplicabilidade_Prática_da_Inovação_CENÁRIO*Transferência_e_Absorção_de_Tec_Conh_e_Habild_CENÁRIO
Qualidade_das_Otras_Atividades_de_Inovação_CENÁRIO = 0.5
Qualidade_dos_Cursos_de_TI_e_dos ICTs_CENÁRIO = 0.5
Transferência_e_Absorção_de_Tec_Conh_e_Habild_CENÁRIO = RANDOM(0,1)

Not in a sector
FAT_TOTAL_e_DPTI =
FATURAMENTO_TOTAL_DAS_EMPRESAS_DO_APL/DPTI_DEMANDA_DE_PRODUTOS_DE_TI_DO_APL

```