

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE POLÍTICAS
PÚBLICAS E SEGURANÇA SOCIAL
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL

***CLUSTERS* INTENSIVOS EM PESQUISA E INOVAÇÃO: A
CONTRIBUIÇÃO DA EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA
PARA O RECÔNCAVO DA BAHIA.**

LEANDRO TEIXEIRA E SILVA

CRUZ DAS ALMAS – BAHIA
FEVEREIRO – 2014

LEANDRO TEIXEIRA E SILVA

CLUSTERS INTENSIVOS EM PESQUISA E INOVAÇÃO: A CONTRIBUIÇÃO DA EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA PARA O RECÔNCAVO DA BAHIA.

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. José Pereira Mascarenhas Bisneto.

CRUZ DAS ALMAS – BAHIA
FEVEREIRO – 2014

Ficha Catalográfica.

S 586 SILVA, Leandro Teixeira.
Clusters intensivos em pesquisa e inovação: a contribuição da Embrapa Mandioca e Fruticultura para o recôncavo da Bahia./ Leandro Teixeira Silva.

Cruz das Almas/BA – 2014.
184 p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB.
Orientador: Prof. Dr. José Pereira Mascarenhas Bisneto.

1. *Clusters* intensivos. 2. Embrapa. 3. Mandioca e Fruticultura. 4. Recôncavo da Bahia I. José Pereira Mascarenhas Bisneto. II. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB. III. Título.

CDD 338.98142



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS.
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS E SEGURANÇA SOCIAL**

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
LEANDRO TEIXEIRA E SILVA**

Prof. Dr. José Pereira Mascarenhas Bisneto
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB (Orientador)

Prof. Dr. Warli Anjos de Souza
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB

Prof^a Sheila Rangel
Faculdade Ruy Barbosa - FRB

Dissertação homologada pelo Colegiado do Curso de Mestrado Profissional em Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social em, conferindo o Grau de Mestre em Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social em

AGRADECIMENTOS

Pela compreensão e carinho dados em toda a trajetória do mestrado e pelos eternos incentivos nas horas de estudos à minha família em especial meus pais, pelas palavras de motivação nos momentos difíceis.

Obrigado Deus! Não poderia deixar de agradecer pela fonte de vida, saúde, inteligência e amor que me deste.

Agradeço imensamente ao Professor Dr. José Pereira Mascarenhas Bisneto, mais do que um orientador, um amigo e entusiasta. Sou grato pelos ensinamentos, contribuições e aperfeiçoamento profissional/pessoal que me proporcionaste.

Aos dirigentes da UFRB, em especial aos professores Luiz Gonzaga Mendes e Warli Anjos de Souza, e a todos os docentes.

A Embrapa Mandioca e Fruticultura, principalmente ao gestor Aldo Vilar Trindade, que colaborou grandiosamente com essa pesquisa.

Aos membros que compõem essa banca, obrigado pela compreensão.

Por fim, aos meus familiares, amigos, mestres que diferentemente dos métodos aplicados, me permitiram adquirir um pouco mais de conhecimento.

Serei eternamente grato a todos que tornaram possível a realização desse trabalho.

"A melhor maneira de prever o futuro é criá-lo."
Peter Drucker

LISTA DE FIGURAS

1. Modelo de Inovação Funil.....	53
2. Triângulo de Sabato.....	59
3. Tríplice Hélice.....	60
4. Visão da Inovação.....	70
5. Processo de Produção.....	75
6. Relação entre Ciência e Sociedade.....	76
7. Empresas mais Inovadoras.....	68

LISTA DE QUADROS

1. Classificação da Inovação.....	51
2. Gerações da Inovação.....	57
3. Modelo de Análise.....	66

LISTA DE TABELAS

1. Elos inovadores na cadeia produtiva.....	73
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

1. Produção Intelectual.....	71
2. Variedades Protegidas.....	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC	Agencia Brasileira de Cooperação.
AMBITEC	Sistema de avaliação de impacto ambiental de inovações tecnológicas.
CAE	Comitê Assessor Externo.
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
IPEAL	Instituto de Pesquisa Agropecuária do Leste.
JICA	Agencia Japonesa de Cooperação Internacional.
NT	Núcleo Tecnológico.
NUGENE	Núcleo de Recursos Genéticos e Desenvolvimento de Variedades.
PPA	Plano Plurianual.
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento.
PALOP	Países Africanos com Língua oficial Portuguesa.
RENAI	Núcleo Manejo dos Recursos Naturais e Avaliação de Impacto Sócio-Econômico-Ambiental.
SISAGRE	Núcleo de Sistemas de Produção e Agregação de Valor.

RESUMO

Clusters intensivos em pesquisa e inovação: a contribuição da Embrapa Mandioca e Fruticultura para o recôncavo da Bahia. Dissertação - Mestrado Profissional em Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, 2013.

Desde o final do século XX e em particular nos tempos atuais, o conceito de *cluster*, aglomeração geográfica de empresas interconectadas de segmentos específicos e/ou correlatos, tem chamado a atenção de governos e estudiosos como uma solução para as questões relativas à competitividade das nações em fatores tais como a geração econômica que vem tendo um forte impacto sobre as oportunidades de emprego, em especial de países em desenvolvimento como o Brasil, muito em função do êxito competitivo obtido por esses arranjos produtivos locais no mercado global. Assim observa-se que dadas às limitações à implementação de política industrial e tecnológica de âmbito nacional, os *clusters* assumem relevância, pois promovem investimentos, crescimento econômico, aumento de emprego, exportações e desenvolvimento tecnológico. Entretanto, vale ressaltar que o governo federal vem realizando esforços eficazes no campo da educação, pesquisa e tecnologia transcendendo as limitações expostas anteriormente, e indo de encontro à vocação, competitividade e sustentabilidade dos arranjos produtivos locais (*clusters*), de forma a desenvolver tecnologias específicas que atendam às particularidades de tais aglomerados empresariais. Uma vez que um *cluster* começa a se formar, um ciclo auto-reforçante promove o seu crescimento, especialmente quando instituições locais auxiliam e onde a competição local é vigorosa. Na medida em que ele se expande, a sua influência com o governo e instituições públicas e privadas também se expandem. Um *cluster* em crescimento significa oportunidades, pois sua história de sucesso ajuda a atrair os melhores talentos. Os investidores tomam conhecimento e indivíduos com ideias ou habilidades relevantes migram de outros lugares. Os fornecedores especializados surgem, a informação se acumula, a força e a visibilidade do *cluster* aumentam. Esta pesquisa desenvolveu um modelo de análise (Quadro 3), baseado em três vertentes: dimensão, funcionalidade e indicadores. A dimensão processo de inovação, campo mais amplo, irá verificar se a Embrapa Mandioca e Fruticultura inova ou não, se o que a Embrapa Mandioca e Fruticultura produz motiva o surgimento de novas empresas e por fim como é feita a articulação da Embrapa Mandioca e Fruticultura e sua produção inovativa, na região. A escolha das funcionalidades foi feita para cada dimensão e por fim os indicadores destes. Esta metodologia trará a possibilidade de avaliar o processo de inovação tecnológica, capacidade de desempenho e adequação externa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Mandioca e Fruticultura. O objetivo deste modelo é verificar se a empresa classifica-se como inovadora medianamente, inovadora ou pouco inovadora, possibilitando assim, uma análise dos indicadores a serem trabalhados pelos gestores das empresas na busca de um adequado nível de inovação tecnológica para as mesmas visando vantagens competitivas e liderança de mercado, conforme já analisado no referencial teórico da presente pesquisa.

Palavras-chave: Ciência, Tecnologia, Inovação, Cluster.

ABSTRACT

Intensive in research and innovation clusters: the contribution of Embrapa Cassava and for recôncavo of Bahia. Master - Professional Master's in Public Policy Management and Social Security. Federal University of Reconcavo of Bahia - UFRB, 2013.

Since the latest twentieth century and especially in recent times, the concept of clustering, geographic clustering of interconnected companies specific and/or related segments, has drawn the attention of governments and scholars as a solution to the issues relating to the competitiveness of nations on factors such as the economic generation that has had a strong impact on employment opportunities, particularly in developing countries like Brazil, very competitive due to the success achieved by these local clusters in the global market . Thus we observe that given the limitations to the implementation of industrial and technological policy nationwide, the clusters become important, because they promote investment, economic growth, increased employment, exports and technological development. However, it is noteworthy that the federal government has been conducting effective efforts in education, research and technology transcending the limitations set forth above, and going against the vocation, competitiveness and sustainability of local clusters (clusters) in order to develop specific technologies that meet the particularities of such business clusters. Once a cluster begins to form a self -reinforcing cycle promotes their growth, especially where local institutions and assist the local competition is vigorous. Insofar as it expands its influence with government and public and private institutions also expand. A cluster growth means opportunities because your success story helps attract the best talent. Investors are individuals with knowledge and skills relevant ideas or migrate elsewhere. Specialized suppliers emerge, information accumulates, the strength and visibility of the cluster increases. This research developed an analytical model (Table 3), based on three aspects: size, variable and indicators. The scale innovation process, wider field, we will check if the Embrapa Cassava and innovates or not, if that Embrapa Cassava and produces motivates the emergence of new companies and finally as the articulation of Embrapa Cassava and is made and its innovative production in the region. The choice of variables was taken for each dimension and finally the indicators. This methodology will enable us to evaluate the process of technological innovation, performance capability and external adaptation of the Brazilian Agricultural Research Corporation - Embrapa Cassava and Fruits. The objective of this model is to check if the company is classified as moderately innovative, groundbreaking or innovative little thus enabling an analysis of the indicators to be worked by managers of companies in search of an appropriate level of technological innovation aiming for the same competitive advantages and market leadership , as already discussed in the theoretical framework of this research.

Keywords : Science , Technology , Innovation Cluster .

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 CLUSTER.....	22
2.1. DEFINIÇÃO.....	22
2.2. OBJETIVO DE UM <i>CLUSTER</i>	23
2.3. CICLO DE VIDA	25
2.4 FORTALECIMENTO DE UM <i>CLUSTER</i>	27
2.5 <i>CLUSTER</i> E INOVAÇÃO.....	30
2.6 <i>CLUSTER</i> NO BRASIL – ANÁLISE E CONSTITUIÇÃO.....	30
3. CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO – CT&I.....	33
3.1. CIÊNCIA.....	33
3.2. CONCEITO.....	34
3.3. FORMAS DE CONHECIMENTO.....	36
3.4. CONCEPÇÕES DA CIÊNCIA.....	37
3.5 TECNOLOGIA.....	39
3.6 INOVAÇÃO.....	45
3.6.1 Classificação da inovação.....	50
3.6.2 Gerações do processo de inovação.....	55
3.6.3 Sistemas Nacionais de Inovação – SNIS.....	58
4 METODOLOGIA.....	62
4.1 OBJETO.....	62
4.2 MODELO DE ANÁLISE.....	65
4.3 PROCEDIMENTOS.....	67
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS	69
5.1 PROCESSO DE INOVAÇÃO.....	69
5.2 INDUÇÃO EMPRESARIAL.....	73
5.3 ARTICULAÇÃO EMPRESARIAL	75
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	78
REFERÊNCIAS.....	82

APÊNDICES	85
A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	85
B – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	87
C – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	89

1 INTRODUÇÃO

Desde o final do século XX e em particular nos tempos atuais, o conceito de *cluster*, aglomeração geográfica de empresas interconectadas de segmentos específicos e/ou correlatos, tem chamado a atenção de governos e estudiosos como uma solução para as questões relativas à competitividade das nações em fatores tais como a geração econômica que vem tendo um forte impacto sobre as oportunidades de emprego, em especial de países em desenvolvimento como o Brasil, muito em função do êxito competitivo obtido por esses arranjos produtivos locais no mercado global.

Localizados em diversas regiões do Brasil e do mundo, os *clusters* possuem em comuns aspectos como competitividade, sustentabilidade, geração de empregos, capacidade de inovação entre outras competências diferenciadoras. No caso brasileiro o incentivo à existência de *clusters*, em parte explica-se pela ineficiência do Estado em estabelecer uma política industrial e tecnológica consistente, quer seja pelas diversidades regionais e extensão territorial, quer seja pela falta de recursos, ou ainda pela falta de um planejamento estratégico que considere as reais potencialidades e a competitividade de setores específicos da economia brasileira. Não é um problema exclusivamente brasileiro a ineficiência do Estado, Drucker (2002, p. 115 – 116) observa na realidade norte-americana que:

[...] aprendemos que o governo, como qualquer outra ferramenta, é bom para algumas coisas, mas ruim para outras [...] Tudo que um Estado faz, ele tem de fazer em nível nacional. Ele não pode experimentar, nem se adaptar às condições regionais de uma sociedade [...]

Assim observa-se que dadas às limitações à implementação de política industrial e tecnológica de âmbito nacional, os *clusters* assumem relevância, pois promovem investimentos, crescimento econômico, aumento de emprego, exportações e desenvolvimento tecnológico. Entretanto, vale ressaltar que o governo federal vem realizando esforços eficazes no campo da educação, pesquisa e tecnologia transcendendo as limitações expostas anteriormente, e indo de encontro à vocação, competitividade e sustentabilidade dos arranjos produtivos locais

(*clusters*), de forma a desenvolver tecnologias específicas que atendam às particularidades de tais aglomerados empresariais.

O sucesso das aglomerações geográficas de empresas (*clusters*) originou-se em um contexto de intensa reestruturação industrial, verificado em âmbito internacional, especialmente nos países desenvolvidos e também em regiões distintas do Brasil com incalculável potencial de crescimento, devido a nossa dimensão territorial e diversidade ambiental e cultural. O processo de reestruturação industrial foi marcado pelo aprimoramento tecnológico de produtos e processos de produção, em decorrência de inovações baseadas na microeletrônica e nas tecnologias de informação (TI) e é justamente nela que reside, em parte, o sucesso de um *cluster* no que tange à relação global, independentemente de onde esteja localizado no mundo. Tal relação global é caracterizada pelas transformações das últimas décadas do século XX, a que Castells (2002, p. 119) chama de informacional, global e em rede:

[...]É informacional porque a produtividade e a competitividade de unidades ou agentes nessa economia (sejam empresas, regiões ou nações) dependem basicamente de sua capacidade de gerar, processar e aplicar de forma eficiente a informação baseada em conhecimentos. É global porque as principais atividades produtivas, o consumo e a circulação, assim como seus componentes (capital, trabalho, matéria-prima, administração, informação, tecnologia e mercados) estão organizados em escala global, diretamente, ou mediante uma rede de conexões entre agentes econômicos. É rede porque, as novas condições históricas, a produtividade é gerada, e a concorrência é feita em uma rede global de interação entre redes empresariais. Essa nova economia surgiu no último quarto do século XX porque a revolução da tecnologia da informação forneceu a base material indispensável para sua criação.

As inovações de produtos e processos de produção aumentam a flexibilidade dos processos produtivos que passaram a atender mais rapidamente às modificações cada vez mais frequentes da demanda. Segundo Piore e Sabel (1984), essa flexibilidade viabilizou a descentralização da produção, associada a uma elevação da quantidade de recursos, possibilitando assim novas formas de coordenação dos recursos produtivos. Nesse contexto,

os acordos cooperativos entre empresas contribuíram sobremaneira para o aumento da produtividade, aliando concentração de recursos e divisão de custos à geração de inovações. Numa nova ordem mundial, na qual as divisões deixaram de ser ideológicas para serem substituídas por outras de natureza tecnológica (SACHS, 2000) ¹, a competitividade de uma nação depende da capacidade de inovação e desenvolvimento de sua indústria, cenário em que o conceito de *cluster* ganha importância.

O Plano Plurianual – PPA² Brasileiro, para o período de 2002 - 2006, também demonstra a intenção em fomentar o modelo de *clusters* na economia brasileira. O mesmo documento também deixa clara a preocupação em incentivar e desenvolver a educação, bem como a agricultura no Brasil. Podemos visualizar isso no trecho que se segue, referente a um dos sete grupos de orientações para elaboração e implementação dos programas e ações do PPA.

[...] A coordenação e o impulso governamental aos investimentos em expansão, modernização e agregação de valor aos bens e serviços nacionais terão como prioridade a competitividade exportadora e a substituição de importações. Buscar-se-á fomentar polos ou arranjos produtivos locais, fortalecer as grandes empresas nacionais, apoiar as pequenas e médias empresas e atrair investimento direto estrangeiro. A implementação dos investimentos programados, mesmo naqueles setores em que têm longo prazo de maturação, fortalecerá expectativas favoráveis sobre a evolução do balanço de pagamentos, à medida que apontará para a expansão da capacidade de pagamento futuro dos compromissos externos. Por seus efeitos geradores de divisas indispensáveis à redução da vulnerabilidade externa e à sustentação do crescimento serão enfatizados a educação turismo, a agricultura, a mineração e as atividades de exportação e produção substitutiva de importações, por meio do adensamento e enobrecimento das cadeias produtivas industriais.

¹ Para o autor, uma pequena parte do planeta, responsável por 15% de sua população, fornece quase todas as inovações tecnológicas existentes.

² Documento legal que, para um período de quatro anos, estabelece diretrizes, objetivos e metas da administração pública. Reúne programas e projetos focados na gestão, na equalização de diferenças territoriais e na socialização de oportunidades econômicas e sociais. É a base do planejamento público, ao orientar a Lei de Diretrizes Orçamentárias, os orçamentos anuais e os planos setoriais instituídos ao longo da sua vigência.

Neste sentido, propõe-se aqui como tema desta dissertação é abordar a contribuição da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Mandioca e Fruticultura no fortalecimento da pesquisa e inovações no Recôncavo da Bahia, em razão de forte desemprego devido à falta de competitividades e inovações das empresas do recôncavo baiano.

O Estado da Bahia possui uma diversidade enorme, seja social, econômica, cultural e ambiental, cuja população advém de uma miscigenação religiosa, ética e cultural. Apesar dessas diversidades, o Estado priorizou o desenvolvimento da Região Metropolitana do Salvador e partes do litoral com investimentos industriais e turísticos, gerando assim o aumento das desigualdades socioeconômicas territoriais. Visando reduzir essas desigualdades que atingem intensamente o território baiano, o governo do estado reconheceu a legitimidade e necessidade da divisão territorial desenvolvida pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário, adotando os Territórios de Identidade como a nova regionalização oficial da Bahia. (JUNCAL; XAVIER; 2009).

O Território de Identidade do Recôncavo é composto por vinte municípios, a saber: Cabaceiras do Paraguaçu, Cachoeira, Castro Alves, Conceição do Almeida, Cruz das Almas, Dom Macedo Costa, Governador Mangabeira, Maragogipe, Muniz Ferreira, Muritiba, Nazaré, Santo Amaro, Santo Antônio de Jesus, São Felipe, São Felix, São Francisco do Conde, São Sebastião do Passé, Sapeaçu, Saubara e Varzedo, totalizando uma população de 576.690 habitantes (IBGE, 2010). Vale ressaltar que esses municípios trazem um caráter particular pelas determinações acerca da sua apropriação obedecendo às regras estabelecidas pelo governo estadual, no sentido de ação e controle sobre o território. (SEI, 2010)

Desde o período colonial, o Recôncavo Baiano tem na agricultura sua principal renda, voltada predominantemente para a monocultura da cana-de-açúcar. Atualmente, com a citricultura e fumicultura, apresenta um acentuado declínio de produção por conta da retração de mercado. Mesmo nestas circunstâncias, o Recôncavo Baiano tem importância econômica estabelecendo relações de trabalho e poder como poucas regiões. A relevância da região, no momento com a implantação do Pólo da Indústria Naval do Estado da Bahia, na Região do Baixo Paraguaçu permite uma análise da sua dinâmica e visível temporalidade quando se destacam as modificações sociais e econômicas nas atividades em que tem o apogeu e a decadência ao longo do tempo.

A discussão sobre sua territorialidade vem em torno da construção de políticas públicas de inclusão social, de fortalecimento das estruturas econômicas, sociais e culturais, da agricultura familiar e dos assentamentos de reforma agrária, bem como dos remanescentes quilombolas, visto que 30,77% da população desse território vivem ainda no meio rural, todavia, muitos dos que residem no meio urbano têm ainda fortes relações de dependência com o meio rural para a sua reprodução social. (JUNCAL; XAVIER; 2009).

Assim, percebendo, a questão a ser examinada por este projeto de pesquisa para dissertação é: quais contribuições da Embrapa Mandioca e Fruticultura para o fortalecimento de *clusters* em Pesquisa e Inovação no Recôncavo da Bahia? Isto é, identificar qual é o conjunto de esforços em termos de ações capaz de estimular o empreendedorismo de micro e pequenos negócios, a partir de contribuições da Embrapa Mandioca e Fruticultura na pesquisa e inovação, na formação de *Clusters* de atividades aglomeradas no Recôncavo da Bahia.

Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar as contribuições da Embrapa Mandioca e Fruticultura para a formação e/ou consolidação de *clusters* cujo fundamento alavancador seja as atividades de Pesquisa e Inovação no Recôncavo da Bahia.

Perpassa nesta dissertação, como hipótese de trabalho a ideia que o fortalecimento de *Clusters* devolve a região do Recôncavo da Bahia possibilidade de competitividade e atratividade de negócios, principalmente a partir de estímulos provenientes da Embrapa Mandioca e Fruticultura, nas áreas de pesquisa e inovação, contribuindo para o desenvolvimento ambiental, econômico e social da região.

Quanto aos meios, a pesquisa foi bibliográfica, documental e de campo. Bibliográfica porque se utilizou, na pesquisa, material de vários autores, enfocando principalmente temas como *cluster*, inovação, produção inovativa, ciência e tecnologia, dentre outros assuntos. Também foram utilizados materiais obtidos em jornais, revistas e internet. A investigação também foi documental, porque se valerá de documentos fornecidos pela Embrapa Mandioca e Fruticultura. O instrumento utilizado na presente pesquisa foi o questionário, criado para a avaliação do nível de inovação tecnológica.

O objetivo de um *cluster* é o ganho de eficiência coletiva, estabelecendo vantagem competitiva baseada na ação conjunta e em economias externas locais. Concentrações

geográfica e setorial são sinais evidentes da formação de um *cluster*, porém não suficientes para gerar a eficiência coletiva. Para Amato Neto (2000), o conceito de eficiência coletiva é representado por um conjunto de fatores facilitadores. São eles:

- ✓ Divisão do trabalho e da especialização entre produtores;
- ✓ Estipulação da especialidade de cada produtor;
- ✓ Surgimento de fornecedores de matéria-prima e de máquinas;
- ✓ Surgimento de agentes que vendam para mercados distantes;
- ✓ Surgimento de empresas especialistas em serviços tecnológicos, financeiros e contábeis;
- ✓ Surgimento de uma classe de trabalhadores assalariados com qualificações e habilidades específicas;
- ✓ Surgimento de associações para a realização de *lobby* e de tarefas específicas para o conjunto de seus membros.

Assim, este trabalho está estruturado em seis capítulos. Além desta introdução, onde está descrito a justificativa deste trabalho, o objetivo, o problema, a hipótese e a metodologia do trabalho. No segundo capítulo é feita a definição de *Cluster* e suas características. Já no terceiro capítulo é abordado o conceito de Ciência, Tecnologia e Inovação e suas características. No quarto capítulo é definido a metodologia do trabalho, como o objeto, o modelo de análise e os procedimentos metodológicos. Já no capítulo quinto é apresentado a análise dos resultados da pesquisa. E por fim o sexto capítulo, onde são apresentadas as considerações finais deste trabalho.

2 CLUSTER

2.1 DEFINIÇÃO

O *cluster* pode ser definido como uma aglomeração geográfica de empresas e instituições de uma área particular, gerada a partir de dinâmicas econômicas específicas (Porter, 1998). Os *clusters* podem surgir a partir do uso de recursos específicos da região (mão de obra ou recursos naturais), a partir do fornecimento de produtos a um mesmo cliente, ou então como resultado de processos históricos e culturais. Os autores que trabalham com o conceito de *cluster* enfatizam o papel das externalidades, tanto de produção quanto tecnológicas, para justificar iniciativas de criação e fortalecimento de *clusters*.

De acordo com Humphrey e Schmitz (1995), “um *cluster* é definido como uma concentração geográfica e setorial de empresas, gerando benefícios como o surgimento de fornecedores que providenciam materiais e componentes, existência de máquinas novas e de segunda mão para as empresas, surgimento de um grupo de trabalhadores com habilidades específicas e de agentes especializados em vendas, serviços técnicos e financeiros”. Lorens (2001), “por sua vez, refere-se ao *cluster* como uma variedade de firmas individualmente especializadas que trabalham num contexto de complementaridade, de maneira que o grupo de firmas é o sujeito coletivo que protagoniza a competitividade”. Tratam-se, pois, de conceitos muito semelhantes ao desenvolvido por Porter (1998) no que se refere à concentração das empresas e à existência de atividades, agentes e instituições de apoio ao conglomerado. Para Lorens (2001):

‘Em alguns casos o aspecto de cluster prevalece e a promoção de colaborações entre as empresas e formação de redes é uma parte da estratégia do cluster. Em outros projetos, as atividades se iniciam pelo desenvolvimento de redes horizontais e verticais de empresas e, à medida que a cooperação se intensifica e mais empresas são envolvidas, o cluster emerge com o envolvimento de provedores de serviço, associações de empresas e instituições governamentais. Sendo assim, há uma relação estreita entre as redes de empresas e os clusters, muitas vezes influenciando-se mutuamente’.

Em resumo, a justificativa para a existência de *clusters* é que no atual cenário de negócios a competição não se dá mais entre empresas individuais espalhadas pelo mundo, mas entre grupos de empresas e regiões competindo umas com as outras (Lorens, 2001). Nesse sentido, a eficiência do *cluster* está em que a concentração de empresas de um mesmo ramo de atuação estimula a inovação, a melhoria dos processos e produtos e oportuniza o surgimento de fornecedores especializados para aquelas empresas. Assim, o *cluster* oferece um ambiente propício para a coexistência da cooperação e da competição, estimulando a competitividade dos participantes. São exemplos de *clusters* famosos o Vale do Silício, nos Estados Unidos, o *cluster* da moda e *design*, no norte da Itália e, no Brasil, o *cluster* dos calçados femininos no Vale dos Sinos.

2.2 OBJETIVOS DE UM *CLUSTER*

O objetivo de um *cluster* é o ganho de eficiência coletiva, estabelecendo vantagem competitiva baseada na ação conjunta e em economias externas locais. Concentrações geográfica e setorial são sinais evidentes da formação de um *cluster*, porém não suficientes para gerar a eficiência coletiva. Para Amato Neto (2000), o conceito de eficiência coletiva é representado por um conjunto de fatores facilitadores. São eles:

- ✓ divisão do trabalho e da especialização entre produtores;
- ✓ estipulação da especialidade de cada produtor;
- ✓ surgimento de fornecedores de matéria-prima e de máquinas;
- ✓ surgimento de agentes que vendam para mercados distantes;
- ✓ surgimento de empresas especialistas em serviços tecnológicos, financeiros e contábeis;
- ✓ surgimento de uma classe de trabalhadores assalariados com qualificações e habilidades específicas; e o
- ✓ surgimento de associações para a realização de *lobby* e de tarefas específicas para o conjunto de seus membros.

Para Porter (1998), a concorrência moderna depende da produtividade, que por sua vez depende do modo como as empresas concorrem, e não dos campos em que concorrem.

Empresas podem ser altamente produtivas em qualquer setor se utilizarem métodos avançados aliados à tecnologia, ofertando produtos e serviços sofisticados. Entretanto, essas variáveis são altamente influenciadas pelas condições do ambiente empresarial local. Assim, os *clusters* afetam a capacidade de competição de três maneiras principais:

- a) **Aumentando a Produtividade de Empresas Sediadas na Região:** a participação em um *cluster* possibilita que as empresas sejam mais produtivas na aquisição de insumos, na contratação de mão de obra, no acesso a tecnologias, informações e instituições, no nível de coordenação com indústrias complementares e na melhora de fatores de medição e motivação. As empresas participantes de um *cluster* podem utilizar um *pool* de profissionais experientes e especializados, reduzindo custos de recrutamento. Os *clusters* tendem a se tornar atraentes para pessoas talentosas, devido às oportunidades que oferecem. Já a aquisição de insumos é mais eficiente, pois há uma base sólida e especializada de fornecedores. Os custos totais das transações são reduzidos, devido à aquisição de insumos no local. Como a comunicação com os fornecedores é melhor, estes podem proporcionar serviços auxiliares ou de apoio para os integrantes do *cluster*. Quanto à informação, podemos afirmar que os *clusters* acumulam grande quantidade de informações diversificadas, com acesso preferencial aos seus integrantes. A complementação entre os membros do *cluster* pode fazer com que o bom desempenho de um aumente o êxito dos demais. A quantidade e intensidade das interconexões empresariais fazem com que o *cluster* como um todo seja maior que a simples soma de seus integrantes. Além de todas essas questões, a concorrência local é altamente motivadora dentro de um *cluster*, mesmo entre empresas não-concorrentes ou concorrentes indiretas. Como os concorrentes locais compartilham as mesmas variáveis e executam atividades semelhantes, a medição e comparação de desempenho ficam mais fáceis.
- b) **Indicando a Direção e o Ritmo da Inovação que Sustentam o Futuro Crescimento da Produtividade:** o papel dos *clusters* na capacidade de inovação contínua das empresas é vital. Consumidores exigentes que fazem parte do *cluster* propiciam às empresas participantes uma vitrine mais adequada para o mercado do que os seus concorrentes isolados. O relacionamento permanente e a proximidade entre os membros do *cluster* possibilitam que estes tenham com antecedência informações estratégicas, como em relação à evolução tecnológica do setor, por exemplo. Como vários fornecedores

fazem parte do *cluster*, as empresas podem adquirir com rapidez tudo o que precisam para a implementação das inovações.

- c) Estimulando a Formação de Novas Empresas, o que Expande e Reforça o Próprio Cluster: novos fornecedores surgem em um *cluster* porque a base concentrada de clientes diminui seus riscos e facilita a descoberta de oportunidades de mercado. Participantes de um *cluster* tendem a perceber mais rapidamente as lacunas em produtos e serviços, o que é um excelente motivo para iniciar um novo negócio. As barreiras de entrada no mercado também tendem a ser menores do que em outras regiões e o custo de capital acaba sendo menor, pois as instituições financeiras e investidores locais já estão mais familiarizados com o *cluster*.

Já o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (2003), no que tange ao APL (arranjo produtivo local), considera como dimensões da competitividade e níveis de atuação, três dimensões (competitivas), como meio de formular estratégias de atuação e de definição de ações: 1) dimensão empresarial - fatores ou condicionantes de domínio das empresas; 2) dimensão estrutural - fatores ou condicionantes relacionados ao mercado e à tecnologia (acesso), à configuração da indústria e à dinâmica específica da concorrência; 3) dimensão sistêmica - fatores macroeconômicos, internacionais (mercado internacional), avanço do conhecimento, infraestruturais, fiscais, financeiros e político institucional (SEBRAE, 2003).

2.3 CICLO DE VIDA

Para Porter (1998), um *cluster* normalmente tem raízes históricas, podendo também surgir de necessidades locais específicas. A existência anterior de setores de fornecedores, setores afins ou mesmo de *clusters* inteiros relacionados pode ser o impulso inicial para o nascimento de novos *clusters*. Estes também podem surgir de uma ou duas empresas inovadoras que estimulem a formação de outras.

O *cluster* de Rio Verde (GO) é um bom exemplo desse último caso. Aproveitando a grande disponibilidade de grãos (milho e soja) entre outros fatores, a empresa alimentícia Perdigão implantou em Rio Verde o projeto Buritis, um complexo agroindustrial de 100.000 m² para a produção de carne de frango e suínos. Em seguida, uma série de outras empresas correlatas e

prestadoras de serviços foi atraída para a região. No início, vieram fábricas de embalagens, frigoríficos, fornecedores de insumos, adubos, sementes, máquinas agrícolas e empresas de transporte. Em seguida, chegaram os serviços de apoio, como hotéis, restaurantes, supermercados e revendedoras. Programas educacionais ligados à atividade começaram a ser disponibilizados na região, destacando-se a granja-escola e o Centro Tecnológico Comigo (SOUZA, 2003).

Uma vez que um *cluster* começa a se formar, um ciclo auto-reforçante promove o seu crescimento, especialmente quando instituições locais auxiliam e onde a competição local é vigorosa, destaca Porter (1998). Na medida em que ele se expande, a sua influência com o governo e instituições públicas e privadas também se expandem. Um *cluster* em crescimento significa oportunidades, pois sua história de sucesso ajuda atrair os melhores talentos. Os investidores tomam conhecimento e indivíduos com ideias ou habilidades relevantes migram de outros lugares. Os fornecedores especializados surgem, a informação se acumula, a força e a visibilidade do *cluster* aumentam.

Um *cluster* em crescimento sinaliza oportunidades e seu sucesso atrai novos talentos. À medida que chegam fornecedores especializados, informações são acumuladas e pesquisas são desenvolvidas, a visibilidade e a força do *cluster* aumentam. Num próximo estágio, o *cluster* amplia-se, buscando englobar os setores relacionados. A evolução dos *clusters* é contínua, à proporção que as instituições locais desenvolvem-se e modificam-se.

Já a decadência de um *cluster* pode ocorrer devido a descontinuidades tecnológicas, fato que pode neutralizar muitas vantagens simultaneamente. Nesse caso, os recursos do *cluster* tendem a se tornarem irrelevantes. A inflexibilidade interna às ameaças externas também é um ponto de vulnerabilidade para os *clusters*. Excessos de fusões, postura cartelista e endurecimento de regras sindicais são alguns exemplos dessas inflexibilidades internas.

Para que possamos evitar a decadência de um *cluster* em um cenário em que o fator de tecnologia é fundamental, devemos ter atenção com a educação profissional tecnológica de graduação articulada com pós-graduação. Isso significa ter uma articulação de forma mais abrangente, que envolva esforços integrados das áreas de educação, do trabalho, da ciência e tecnologia.

2.4 FORTALECIMENTO DE UM *CLUSTER*

Embora a literatura existente apresente um vasto leque de explicações sobre a formação e desenvolvimentos dos *clusters*, ela geralmente não explicita o porquê *clusters* específicos surgem em determinados locais. De acordo com Porter (1998) “o sucesso das firmas de uma determinada nação, atuando em um particular ramo da economia é determinado por uma série de fatores condicionantes. Estes fatores seriam as condições da demanda, as relacionadas indústrias de apoio, a estratégia da firma, sua estrutura e o nível de rivalidade presente no ambiente local.”

Certas cidades têm mais êxito do que outras porque há mais interação entre os atores, porque a sua vida econômica (ou cultural) é mais ativa, porque os seus habitantes adotam uma atitude mais cooperativa. A hierarquia espacial é resultado, e não causa: “todas as cidades poderiam ser igualmente prósperas, se esforçassem igualmente”, dizem Benko & Lipietz (1994, p. 7). Assim sendo, fatores econômicos, sociais, culturais e institucionais se combinam criando “eficiência coletiva”, tornando um processo de industrialização local suficientemente competitivo para apresentar um desempenho superior à média do país e com êxito mesmo em comparações internacionais. O *cluster* apresenta elevado desempenho em qualidade, design, velocidade de inovação e de resposta aos estímulos do mercado consumidor. Assim, é essencial a presença dos fatores de “eficiência coletiva”, como base do sucesso e sustentabilidade de um processo de industrialização local.

A grande questão é: “como se pode transformar um *cluster* dormente e colocá-lo em um caminho de crescimento?” A resposta é: “a demanda efetiva tem sido a força transformadora”. Nesse sentido, torna-se importante consolidar práticas comerciais para promover o *cluster*. Schmitz (1997. P. 79).

As instituições públicas podem, entretanto, contribuir para a transformação dos clusters, facilitando ou organizando feiras comerciais. Particularmente onde os clusters estão dormentes, as feiras comerciais podem ter um efeito catalisador: uma vez que alguns produtores tenham recebido novas encomendas, os que não receberam se esforçarão mais; a feira dá novas ideias sobre o que produzir e como produzir; a transparência do processo induz a um sentido de rivalidade entre os produtores locais, no qual os retardatários imitam os líderes, e os líderes têm que procurar inovações adicionais. “As feiras comerciais, isto é, a concentração extremada, no tempo e no espaço, de produtores e compradores, pode ter esse efeito propulsor”.

Assim, a chave é iniciar um processo de “competição cooperativa”, onde as empresas podem ser competidoras no mercado de produtos e cooperarem em áreas não competitivas, tais como a provisão de serviços, treinamento, feiras e outros. Desenvolve-se o fundamento da confiança, considerando a alta densidade das ligações dentro do *cluster*, (a confiabilidade é crucial ao seu funcionamento). O argumento geral, conforme Schmitz (1997), é de que uma economia de mercado efetiva requer um código de comportamento e que vínculos socioculturais ajudam a explicar a competitividade.

As externalidades positivas do local levarão à existência de forte sinergia não somente entre as empresas, mas entre estas e o “cotidiano da vida local”, incluídas aí as dimensões sócio institucionais presentes na localidade, como os poderes públicos e as entidades da sociedade civil, particularmente as vinculadas às atividades econômicas, como as associações empresariais, recomenda Barboza (1998). A sinergia levará a uma mobilização de esforços que extrapola o âmbito das empresas individualmente e coloca a indústria em um patamar mais elevado de competitividade (a chamada eficiência coletiva).

Um fator de competitividade fundamental, no contexto do modo de produção da especialização flexível, está na agilidade do relacionamento entre as empresas que o integram. Essa agilidade é baseada num estreito conhecimento mútuo das capacidades produtivas e técnicas disponíveis, num elevado grau de confiança entre os empresários.

A organização industrial adota um novo modelo de relações interfirmas (vertical e horizontal) pautado num sistema eficiente de subcontratação/terceirização, saindo do modelo fordista de divisão de trabalho no interior da empresa, segundo os princípios tayloristas, para um modelo com novas formas de organização do trabalho, de revolução na base técnica (microeletrônica) e novas relações interfirmas, segundo Neto (1995). Os benefícios da nova sistemática de subcontratação, destacados por Fabre (1999), são: minimização dos estoques, redução de investimentos em plantas verticalizadas e a descentralização gerencial.

As empresas devem, assim, focalizar os seus esforços nas operações que realmente tragam vantagens competitivas, especializando-se em unidades de negócios de alta produtividade e estruturas administrativas enxutas para garantir a rentabilidade. Esse processo se torna viável com a automação flexível e a gestão informatizada que possibilita a diminuição dos custos de transação na conexão comercial de dois segmentos produtivos.

A capacidade para explorar oportunidades aumenta através do acúmulo de experiências e conhecimentos, reunindo flexibilidade, habilidades e rapidez no desenvolvimento das inovações. No aspecto do *learning by doing*(aprender fazendo), o aprendizado ocorre no aspecto interno da empresa, quando surgem melhorias até então inexistentes, que podem ser incorporadas aos produtos e processos. No aspecto do *learning by using*(aprender usando), a utilização gera mudanças contínuas nisso, permitindo o aprendizado através do uso, conhecendo-se os problemas e as qualidades, na composição do sistema de informações para o aperfeiçoamento.

Por fim, no aspecto *learning by interactin*(aprender interagindo),o aprendizado decorre das relações entre empresas, fornecedores e clientes. Os processos inovativos surgem da interação entre os agentes, através da troca de informações, ações conjuntas e estabelecendo procedimentos com divisão de responsabilidades.

2.5 CLUSTER E INOVAÇÃO

Na análise do nível tecnológico e os processos de aprendizagem no desenvolvimento do *cluster*, Campos, Nicolau & Cário (1999) destacam a importância do “local” para sustentação

da capacitação tecnológica e inovação. Concluem quanto a um claro potencial em direção à “criação de capacidade inovadora”, através da transferência de informação, conhecimento e hardware. Criam-se, assim, “internamente as relações que sustentam a absorção das mudanças tecnológicas que ocorrem externamente até o ponto de internalizar as fontes de inovação”. Propõem, ainda, políticas visando a superação dos pontos fracos identificados com programas de desenvolvimento específicos, a consolidação do Centro Tecnológico e estímulo à especialização do *cluster* (desverticalizar e estimular competências).

A empresa moderna deve cada vez mais planejar suas atividades considerando relações de parceria, estabelecendo-se verdadeiras redes de empresas para melhorar o seu desempenho individual e coletivo em determinado *cluster*. A competição não é mais individualizada entre empresas apenas, mas sim, é um conjunto de competências que estabelecem uma capacidade coletiva, potencializando a capacidade de inovação e aprendizado, tão exigidas na “nova economia” do conhecimento e aprendizagem.

Dessa forma, as redes de subcontratação e o conceito de terceirização ganham importância. A empresa deve, segundo Neto (1995), promover a desintegração vertical, focalizando esforços nas atividades que se traduzem em vantagens competitivas para si e se especializando em unidades de negócios, reduzindo processos e delegando atividades complementares a uma “rede de subcontratados”. A grande dúvida, na questão da terceirização, é quanto à sua extensão, ou seja, até onde o processo pode ser conduzido para obter controle adequado da qualidade e rentabilidade.

2.6 CLUSTER NO BRASIL – ANÁLISE E CONSTITUIÇÃO

A análise de *clusters* implica em vantagens competitivas das empresas com significativos ganhos de eficiência no conjunto, o que as individuais não obteriam, especialmente pequenas e médias. Há a formação de um *know how* local com a difusão de informação e inovação a custos menores.

Inúmeras ocorrências de processos de industrialização local têm sido estudadas. Entre as experiências internacionais, estudam-se desde aglomerações altamente competitivas, como o

conhecido caso do Vale do Silício, na Califórnia, *clusters* com apoio nos recursos naturais (Finlândia, com base nos recursos florestais; Dinamarca, com base na pecuária e no complexo lácteo; Noruega, com base nas atividades marítimas e pesqueiras, e de hidroeletricidade e eletrometalurgia; Holanda, com base na produção, comercialização e biogenética de flores).

Nos países da América Latina e no Brasil, verifica-se também a ocorrência de processos de industrialização local, que tem despertado o interesse dos estudiosos. Altenburg & Meyer-Stamer (1999) desenvolvem dois argumentos para o futuro debate sobre esse assunto. Primeiro, os *clusters* da América Latina são muito heterogêneos e, segundo, são bem diferentes dos modelos que influenciaram a discussão política e acadêmica na Europa e EUA. As grandes mudanças estruturais em resposta a liberação econômica dificulta a definição das suas tipologias de *clusters* na América Latina. O que torna os *clusters* tão atraentes são as oportunidades para a eficiência coletiva, emanado de economias externas positivas, baixos custos de transação e ação conjunta. Quanto às experiências nacionais, a estratégia de desenvolvimento com base na industrialização local tem começado a despertar o interesse dos agentes governamentais e entidades privadas.

Altenburg & Meyer-Stamer (1999) citam como exemplo, em Santa Catarina, os têxteis no Vale do Itajaí, eletromecânica de Joinville e móveis de São Bento do Sul; no Rio Grande do Sul, calçados no Vale dos Sinos. Destacam que as empresas procuram no início, duas estratégias principais para melhorar sua competitividade diminuindo custos. Primeiro, racionalizando as operações internas com corte da força de trabalho introduzindo novas técnicas de gerenciamento e, segundo, começam a fazer o “*outsourc*e” (fora da fonte), em atividades periféricas como manutenção, treinamento e serviços genéricos.

Analisando a trajetória e a estrutura da área têxtil-vestuarista do Médio Vale do Itajaí, Lins (1999) apresenta o conceito de *clusters* industriais, interligando a competitividade e o desenvolvimento regional. “A promoção das firmas em configuração de *cluster* ultrapassa a órbita das políticas setoriais e se inscreve no tema mais amplo do desenvolvimento regional, atualmente relacionado, ao menos em parte, às novas formas de organização produtiva, especialmente ao modelo “distrito industrial”. Assim, o desenvolvimento regional passa, cada vez mais, pela organização de estratégias específicas para cada cadeia produtiva, estabelecendo-se políticas que minimizem os pontos fracos de determinada indústria e maximizem pontos fortes, aumentando a competência local.

Assim, podemos verificar que um *cluster*, por meio da identificação principal do produto ou do serviço que o caracteriza, necessita de capacitações diferentes e em muitos casos, únicas, as quais deverão ser desenvolvidas com ênfase no *saber fazer*, gerando não somente profissionais especializados, mas também experimentos e publicações científicas no campo acadêmico que poderão ser compartilhados com outros arranjos produtivos locais.

Segundo Bacal (2001), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realizou estudos por meio de seu Cadastro Empresarial (Cempre), demonstrando que as regiões brasileiras estão se especializando industrialmente. As indústrias brasileiras concentram-se por categorias de uso e aproximam-se em busca de economia e competitividade. Esses estudos demonstram a seguinte situação:

- ✓ Região Norte: produção de bens duráveis e semiduráveis;
- ✓ Região Nordeste: produção de bens intermediários e surgimento de bens semiduráveis;
- ✓ Região Centro-Oeste: produção de bens não-duráveis;
- ✓ Região Sudeste: produção de bens intermediários e não-duráveis; e a
- ✓ Região Sul: produção de bens de capital e não-duráveis.

No tocante ao setor de serviços (setor terciário), a disponibilidades destas atividades estão diretamente ligadas ao desenvolvimento das atividades agrícolas e industriais da região. Destacam-se as atividades de comércio, bancárias, comunicação (ferrovias rodovias correios e telégrafos), hospitais e escolas de nível fundamental, médio e superior. Apesar do setor de serviços compor a parcela mais importante da economia regional, o desenvolvimento setorial é bastante limitado, posto que, mesmo com pequeno crescimento da população, ocorreu uma redução sensível na oferta de serviços bancários e uma estabilidade na oferta de outros serviços, tais como telefonia, radiofonia e TV, rede hoteleira e correios. Pode ainda registrar como uma importante atividade o turismo desenvolvido regionalmente, a partir da beleza natural dos diversos sítios, da riqueza cultural demonstrada através dos eventos artísticos e religiosos e do grande patrimônio histórico.

Na economia do Recôncavo, podem ser citadas algumas culturas que são desenvolvidas nesta região:

- ✓ Citricultura, na região Planaltina do Recôncavo, principalmente em Cruz das Almas e Santo Antônio de Jesus;

- ✓ Complexos agroindustriais da avicultura, em Amélia Rodrigues e Conceição de Feira;
- ✓ Pecuária moderna de leite, ao norte do Recôncavo;
- ✓ Papel e papelão em Santo Amaro;
- ✓ Indústria de beneficiamento de couro em Cachoeira;
- ✓ Beneficiamento de frango em Conceição de Faria;
- ✓ Produção de Charutos na cidade de Cruz das Almas; e
- ✓ Produção Naval na cidade de Maragogipe.

Para Porter (1999), o desenvolvimento de *clusters* eficientes é vital para que países pobres e em desenvolvimento ultrapassem a etapa de meros fornecedores de mão de obra barata e recursos naturais para o mercado mundial. Para isso, é fundamental melhorar os níveis de educação e capacitação, desenvolver tecnologia, aperfeiçoar as instituições e possibilitar o acesso aos mercados de capitais.

|

3 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO – CT&I

A Ciência, a Tecnologia e a Inovação são, no cenário mundial contemporâneo, instrumentos fundamentais para o desenvolvimento, o crescimento econômico, a geração de emprego e renda e a democratização de oportunidades. A atuação de técnicos, cientistas, professores pesquisadores e acadêmicos, além do engajamento das empresas, são fatores determinantes para o fortalecimento de um modelo de desenvolvimento sustentável, onde seja socialmente justo, economicamente viável e ecologicamente correto, capaz de atender às justas demandas sociais e ao permanente fortalecimento da soberania nacional.

3.1 CIÊNCIA

A investigação da evolução do conhecimento científico oferece-nos uma compreensão acerca de nosso próprio modo de organização intelectual, social e política, como as formas de governo, as prioridades em termos de economia, de uso e distribuição de energia, e do processo de descoberta científica, por exemplo.

O conhecimento científico atual é formal, mas nem sempre foi assim. Segundo Alves (1990), houve um processo contínuo de criação, mas não linear, através do qual este conhecimento se afastou e rompeu com interpretações de mundo intimamente relacionadas aos sentidos. Somente com o conhecimento de como evoluíram os conceitos científicos, como surgiram as teorias e, conseqüentemente o pensamento científico, é que seremos capazes de compreender o atual, desmitificando e contextualizando a Ciência.

De acordo com Dias (2001), a História de uma ciência é o legítimo foro de investigação de seus fundamentos. No entanto, ela alerta que nem todos os modos de se fazer História são adequados à fundamentação de uma ciência, e então ela estabelece parâmetros para essa delimitação.

No estudo da história da Ciência podemos compreender por que as leis científicas são o que são. A História revela a construção da Ciência; como se forjam lenta e progressivamente, seus instrumentos e ferramentas, isto é, os novos conceitos, os novos métodos de pensamento. O

estudo do processo histórico de construção de conceitos de uma ciência revela a lógica do pensamento nessa ciência e a sua própria natureza. (EINSTEIN E INFELD, 1976, p. 235)

A ciência não é apenas uma coleção de leis, um catálogo de fatos não relacionados entre si. É uma criação da mente humana, com seus conceitos e ideias livremente inventados. As teorias... tentam formar um quadro da realidade e estabelecer sua conexão com o amplo mundo das impressões sensoriais. Assim, a única justificativa para as nossas estruturas mentais é se e de que maneira as nossas teorias formam tal elo.

Neste contexto, a História da Ciência procura restabelecer os elos entre os modelos do real e o mundo das impressões sensoriais, como disseram Einstein e Infeld (1976). E este constitui todo o esforço de cientistas em todas as épocas: conhecer a origem das teorias, suas limitações, compará-las com a realidade, e reconstruí-las ou aperfeiçoá-las. Vale ressaltar a afirmação de Newton a respeito de seu próprio trabalho, feita por escrito em 5 de fevereiro de 1675, e que se eternizou: Subi nos ombros de gigantes. Ele, aqui, reconhece que foi necessário conhecer o pensamento de seus predecessores, assim como estar a par dos problemas científicos e dos obstáculos que se colocavam.

O conhecimento científico, como modelo do real, tem a característica de um permanente devir, um vir a ser, que o torna sempre inacabado, incompleto, pois há sempre a possibilidade de uma análise mais recente do mesmo objeto sob um novo e ainda inexplorado ângulo. Em nossa grande história de mistério não há problemas resolvidos e solucionados para sempre (EINSTEIN E INFELD, 1976, p. 39). Portanto, a investigação histórica pode ser um elo entre a evolução do homem em sociedade e a evolução da ciência que o homem constrói.

3.2 CONCEITO

O conceito de ciência não é unânime. Do ponto de vista etimológico, significa “conhecimento”, mas devido ao estágio atual de desenvolvimento da ciência, essa definição passou a ser considerada inadequada, uma vez que existem outras formas de conhecimento

que não são científicas. Ao longo do tempo, a palavra foi adquirindo outros sentidos, de acordo com os diversos estudos que foram feitos sobre o assunto, tonando-se um conceito bastante controverso. Vejamos algumas das definições. Para Gil (2006), a ciência é entendida como “uma forma de conhecimento que tem por objetivo formular, mediante linguagem rigorosa e apropriada - se possível com auxílio da linguagem matemática -, leis que regem fenômenos”. (GIL, 2006, p. 20).

Para Ander-Egg (1978 apud Marconi; Lakatos (2007, p. 21): “A ciência é um conjunto de conhecimentos racionais, certos ou prováveis, obtidos metodicamente sistematizados e verificáveis, que fazem referência a objetos de uma mesma natureza”.

Vemos, então, que o termo ciência pode ser compreendido em dois sentidos: *lato sensu*, com a acepção de “conhecimento” e *stricto sensu*, aludindo apenas ao conhecimento que se obtém através da “apreensão e do registro dos fatos, com a demonstração de suas causas constitutivas ou determinantes” (Lakatos; Marconi, 2007, p. 23).

Durante muito tempo, a pesquisa científica foi encarada como algo excepcional, que ocorria por inspiração, independente de planejamento, ou seja, era “coisa de gênio”. Modernamente já se entende que descobertas e invenções modernas não ocorrem por acaso, mas através de pesquisas sistemáticas.

No entanto, em outro sentido, houve uma generalização do termo “pesquisa”, que vem sendo relacionados a trabalhos escolares que se constituem, muitas vezes, em repetições de experiências já realizadas, síntese de textos (ANDRADE, 2004). Por isso, deve se atentar para algumas propriedades e características da ciência. De acordo com Salomon (1996, p. 107), uma atividade é considerada científica quando: a) produz ciência; b) ou dela deriva; e c) acompanha seu modelo de tratamento.

Nesse sentido, trabalho científico, segundo o autor, passa a designar a concreção da atividade científica, ou seja, a pesquisa e o tratamento por escrito de questões abordadas metodologicamente.

3.3 FORMAS DE CONHECIMENTO

O ser humano sente necessidade de conhecer, de compreender o mundo que o cerca, e busca fazê-lo através de suas capacidades. Trata-se de uma relação que supõe três elementos: o sujeito, o objeto e a imagem que se tem da realidade.

O conhecimento não nasce no vazio. O homem pode adquirir conhecimento por meio de sensações, da percepção, da imaginação, da memória, da linguagem, do raciocínio e da intuição.

Há diversas modalidades de conhecimento, que se originam de diferentes fontes: a observação, as experiências acumuladas ao longo da vida, as crenças religiosas, os relacionamentos, as diferentes leituras são fontes de conhecimento. Lakatos; Marconi (2007, p. 15-21) apresentam as principais formas de conhecimento:

a) Conhecimento popular (senso comum) - também chamado conhecimento vulgar, baseia-se em informações obtidas por meio da convivência familiar e social, e caracteriza-se, em geral, por ser: valorativo - estados de ânimos e emoções da vida diária; os valores do sujeito impregnam o objeto conhecido; reflexivo - mas limitado pela familiaridade com o objeto, isto é, não pode ser reduzido a uma formulação geral; assistemático - fundamenta-se nas experiências particulares do sujeito cognoscente que apreende o objeto conhecido, não possuindo um sistema organizado de ideias; verificável- perceptível no cotidiano do sujeito cognoscente; falível e inexato - limita-se à aparência e às informações sobre o objeto.

b) Conhecimento filosófico - caracteriza-se pelo esforço para questionar os problemas humanos e poder discernir entre o certo e o errado, unicamente recorrendo às luzes da própria razão humana, com as seguintes características: valorativo - suas hipóteses não são submetidas à observação; o conhecimento filosófico emerge da experiência e não da experimentação; não verificável - e seus resultados não podem ser confirmados nem rejeitados, pois seus enunciados são frutos da experiência; racional- conjunto de enunciados logicamente relacionados; sistemático - suas hipóteses e enunciados têm de representar objetivamente a realidade estudada; infalível e exato - seus postulados e hipóteses não são submetidos ao teste de observação ou experimentação.

c) Conhecimento religioso (teológico) - funda-se na ideia de que as verdades tratadas são infalíveis e indiscutíveis por se consistirem em revelações de uma divindade (sobrenatural). Caracteriza-se por ser: valorativo - suas doutrinas contêm pressupostos sagrados; inspiracional - reveladas pelo sobrenatural; infalível - pressupostos indiscutíveis e exatos; sistemáticos - conhecimento organizado do mundo - origem, significado, finalidade e destino revelado por divindades; não verificável - o conhecimento revelado implica uma atitude de fé.

d) Conhecimento científico (real) - lida com ocorrências ou fatos, isto é, com toda forma de existência que se manifesta de algum modo e apresenta as características relacionadas a seguir: contingente - suas proposições ou hipóteses têm sua veracidade ou falsidade conhecida por meio da experimentação e não apenas da razão; sistemático - saber ordenado logicamente formado em sistema de ideias, [teoria] e não conhecimentos dispersos e desconexos; verificabilidade - suas hipóteses são verificadas - observação/experimentação para comprovação/refutação; falível - verdades não definitivas e/ou absolutas; aproximadamente exato - novas proposições e desenvolvimento de técnicas podem reformular o acervo de teoria existente.

3.4 CONCEPÇÕES DA CIÊNCIA

Segundo Chauí (2000), historicamente, três têm sido as principais concepções de ciência ou de ideais de cientificidade: o racionalista, cujo modelo de objetividade é a matemática; o empirista, que toma o modelo de objetividade da medicina grega e da história natural do século XVII; e o construtivista, cujo modelo de objetividade advém da ideia de razão como conhecimento aproximativo.

A concepção racionalista – que se estende dos gregos até o final do século XVII – afirma que a ciência é um conhecimento racional dedutivo e demonstrativo como a matemática, portanto, capaz de provar a verdade necessária e universal de seus enunciados e resultados, sem deixar qualquer dúvida possível. Uma ciência é a unidade sistemática de axiomas, postulados e definições, que determinam a natureza e as propriedades de seu objeto, e de demonstrações, que provam as relações de causalidade que regem o objeto investigado.

O objeto científico é uma representação intelectual universal, necessária e verdadeira das coisas representadas e corresponde à própria realidade, porque esta é racional e inteligível em si mesma. As experiências científicas são realizadas apenas para verificar e confirmar as demonstrações teóricas e não para produzir o conhecimento do objeto, pois este é conhecido exclusivamente pelo pensamento.

A concepção empirista – que vai da medicina grega e Aristóteles até o final do século XIX – afirma que a ciência é uma interpretação dos fatos baseada em observações e experimentos que permitem estabelecer induções e que, ao serem completadas, oferecem a definição do objeto, suas propriedades e suas leis de funcionamento. A teoria científica resulta das observações e dos experimentos, de modo que a experiência não tem simplesmente o papel de verificar e confirmar conceitos, mas tem a função de produzi-los. Eis por que, nesta concepção, sempre houve grande cuidado para estabelecer métodos experimentais rigorosos, pois deles dependia a formulação da teoria e a definição da objetividade investigada.

Essas duas concepções de cientificidade possuíam o mesmo pressuposto, embora o realizassem de maneiras diferentes. Ambas consideravam que a teoria científica era uma explicação e uma representação verdadeira da própria realidade, tal como esta é em si mesma. A ciência era uma espécie de raio-X da realidade. A concepção racionalista era hipotético-dedutiva, isto é, definia o objeto e suas leis e disso deduzia propriedades, efeitos posteriores, previsões. A concepção empirista era hipotético-indutiva, isto é, apresentava suposições sobre o objeto, realizava observações e experimentos e chegava à definição dos fatos, às suas leis, suas propriedades, seus efeitos posteriores e previsões.

A concepção construtivista – iniciada no século passado – considera a ciência uma construção de modelos explicativos para a realidade e não uma representação da própria realidade. O cientista combina dois procedimentos – um vindo do racionalismo, e outro, vindo do empirismo – e a eles acrescenta um terceiro, vindo da ideia de conhecimento aproximativo e corrigível.

3.5 TECNOLOGIA

Análoga à história da ciência na modernidade, a tecnologia sofre e causa transformações profundas de caráter político, econômico, social e filosófico, na história do séc. XVII em diante. Por isso, Miranda (2002, p.51) afirma que a tecnologia moderna não pode ser considerada um mero estudo da técnica. Ela representa mais que isso, pois nasceu quando a ciência, a partir do renascimento, aliou-se à técnica, com o fim de promover a junção entre o saber e o fazer (teoria e prática). Segundo a autora:

A tecnologia é fruto da aliança entre ciência e técnica, a qual produziu a razão instrumental, como no dizer da Teoria Crítica da Escola de Frankfurt. Esta aliança proporcionou o agir racional com respeito a fins, conforme assinala Habermas, a serviço do poder político e econômico da sociedade baseada no modo de produção capitalista (séc. XVIII) que tem como mola propulsora o lucro, advindo da produção e da expropriação da natureza. Então se antes a razão tinha caráter contemplativo, com o advento da modernidade, ela passou a ser instrumental. É nesse contexto que deve ser pensada a tecnologia moderna; ela não pode ser analisada fora do modo de produção, conforme observou Marx. (MIRANDA, 2002, p.51)

Nesse sentido, Bastos (1998, p.13) corrobora ao afirmar que a tecnologia é um modo de produção, o qual utiliza todos os instrumentos, invenções e artifícios e que, por isso, é também uma maneira de organizar e perpetuar as vinculações sociais no campo das forças produtivas. Dessa forma, a tecnologia é tempo, é espaço, custo e venda, pois não é apenas fabricada no recinto dos laboratórios e usinas, mas recriada pela maneira como for aplicada e metodologicamente organizada.

Isso evidencia que se considerar que a tecnologia moderna está inserida e se produziu num contexto social, político e econômico determinado, originando uma sociedade capitalista, então a nossa visão sobre a tecnologia e o seu papel na sociedade deverá ser diferente daquela que prega que a tecnologia é um “mal necessário”, pois se compreendemos que ela surgiu em

certo período histórico ela não é inerente à condição humana, ou seja, não é tão antiga quanto a técnica.

Por isso, é necessário fazermos uma avaliação crítica sobre a tecnologia, sua constituição histórica e sua função social, no sentido de não só compreender o sentido da tecnologia, mas também de repensar e redimensionar o papel da tecnologia na sociedade.

Segundo Miranda (2002, p.55 e 56), é necessário dirigir a razão (o pensar) para a emancipação do homem e não para sua escravidão, como ocorre na razão instrumental, e também conduzir a razão para emancipação, com uma maior autonomia da ciência, que nos tempos modernos tornou-se escrava da tecnologia, para redefinir qual a função social da ciência, da técnica e da tecnologia. Passados mais de três séculos, a história do desenvolvimento tecnológico nos dá condições suficientes para avaliar as significações da tecnologia moderna que modelou a sociedade como industrial, pós-industrial e por último, da sociedade informática. Vivemos hoje o ‘colapso da modernização’. A começar pela própria confiança absoluta na ciência que emanciparia o homem de toda escravidão, obscurantismos e medo. De fato, isso não ocorreu, o que constatamos hoje é a escravidão do próprio homem pelas suas invenções e descobertas tecnológicas, só possíveis graças à aliança entre ciência e técnica”.

Arocena (2004, p.208) complementa que a tecnologia tem multiplicado e transformado qualitativamente o poder de produzir e destruir, de curar e depredar, de ampliar a cultura dos seres humanos e de gerar riscos para a vida, sendo que esse poder associado aos perigos está distribuído social e regionalmente, de maneira muito desigual. Dessa maneira a ciência e a tecnologia têm feito que o poder se fixe nas mãos de alguns seres humanos.

Vivemos num mundo em que a tecnologia representa o modo de vida da sociedade atual, na qual a cibernética, a automação, a engenharia genética, a computação eletrônica são alguns dos ícones da sociedade tecnológica que nos envolve diariamente. Por isso, a necessidade de refletir sobre a natureza da tecnologia, sua necessidade e função social.

Para Bazzo, Linsingen e Pereira (2003, p.41) “a imagem convencional da tecnologia é que ela sempre teria como resultado produtos industriais de natureza material, manifestada nos artefatos tecnológicos (máquinas), cuja elaboração tenha seguido regras fixas ligadas às leis

das ciências físico-químicas, ou seja, a tecnologia numa visão convencional seria a ciência aplicada”. Isso implica dizer que a tecnologia é redutível à ciência e que é respaldada pela postura filosófica do positivismo lógico de importante tradição acadêmica, para o qual as teorias científicas são valorativamente neutras, em que, os cientistas não são responsáveis pela aplicação da ciência (tecnologia), mas sim a responsabilidade deveria recair sobre aqueles que fazem uso da tecnologia (ciência aplicada). Essa imagem contribuiu para sustentar a ideia de que se a ciência é neutra, os produtos de sua aplicação também são.

Dizer que a tecnologia é uma ciência aplicada para Luján e Cerezo (2004, p.82), “sugere que a aplicação é posterior a aquisição de um conhecimento confiável sobre seus possíveis efeitos, ou seja, a aplicação tecnológica se produz debaixo do amparo do conhecimento teórico. Assim, há poucas possibilidades de se produzirem surpresas desagradáveis, já que o conhecimento científico prévio é a melhor ferramenta para controlar as consequências de uma aplicação tecnológica, pois não se trata de um processo cego de ensaio e erro e sim de uma intervenção no mundo, baseado no conhecimento teórico e do método experimental próprio da ciência moderna”.

A tecnologia, por muito tempo, foi considerada, ingenuamente, neutra. A maneira ingênua como ela era tratada começa a ser questionada começando-se a perceber que a ciência não é neutra, que apesar de algumas serem utilizadas para o benefício dos seres humanos, também existem outras que são prejudiciais.

Nessa perspectiva, Laranja, Simões e Fontes (1997, p.23) contribuem “Ciência e tecnologia não são neutras, pois refletem as contradições das sociedades que as engendram, tanto em suas organizações quanto em suas aplicações. Na realidade, são formas de poder e de dominação entre grupos humanos e de controle da natureza”. Sale apud Bazzo, Linsingen e Pereira (2003, p.72) “também argumenta que o custo/benefício do industrialismo começa a ser questionado, pois esse está relacionado fundamentalmente nas bases econômicas de sua utilização não se preocupando com as questões culturais, sociais ou ambientais, ou seja, ocorre uma divisão de custo/benefício injusta e que trata de impor princípios principalmente econômicos destruindo os costumes tradicionais adquiridos até então”.

Miranda (2002, p. 63) colabora ao afirmar:

Na modernidade (a partir do séc. XVI), devido a fatores históricos, sociais, culturais, econômicos, políticos, a tecnologia sofre e propicia transformações profundas. E muito além de alterar padrões de comportamento, a tecnologia, a partir da modernidade, contribui para alterar a relação do ser humano com o mundo que o cerca, implicando no estabelecimento de uma outra cosmo visão, diferentemente daquela dos gregos ou dos medievais

Por isso mesmo, a tecnologia moderna não pode ser considerada um mero estudo da técnica, pois quando a ciência, a partir do renascimento, aliou-se à técnica, com o fim de promover a junção entre o saber e o fazer (teoria e prática), nascia aí a tecnologia moderna. Diante desse panorama, pode-se dizer que a tecnologia é um fenômeno social, complexo, que nos conduz a um posicionamento valorativo frente a ela.

Entre os que possuem uma visão mais otimista sobre a tecnologia, Schaff (1993), o qual faz sua reflexão sobre a sociedade informática. A visão otimista é própria daqueles que defendem incondicionalmente a tecnologia e que usam como argumentos que a tecnologia é garantia de bem-estar para os seres humanos, desobrigando-os do trabalho pesado, e é considerada como necessidade fundamental para o progresso e o desenvolvimento, e como curso natural do desenvolvimento e do progresso científico.

A visão oposta é a dos pessimistas, que consideram que na origem da tecnologia está a destruição da vida e do planeta e que, se o quadro de desenvolvimento tecnológico permanecer como está hoje, não há sequer possibilidade de reversão do quadro de destruição. Dentre os autores com esse tipo de visão, destaca-se Enguita (1991, p. 231), “o qual critica que além da eliminação do trabalho humano, que para os marxistas é inerente ao processo de hominização do homem, a tecnologia é orientada pelo lucro existindo em função da maior produção; por isso, a necessidade de robotização, o que levará a destruição dos homens”.

Em relação às duas posições anteriores, Arocena (2004, p.215) considera a ciência e a tecnologia como uma panacéia, univocamente benfeitora, cujo fomento seria fundamental na superação do atraso tecnológico dos países subdesenvolvidos, consistiria seguir os mesmos caminhos dos países ricos, o que é inviável. Da mesma maneira, considerar a tecnologia

avançada somente como prejudicial, é uma generalização que também pode ser perigosa servindo para promover o subdesenvolvimento. Por isso, a necessidade de se buscar uma atitude mais prudente na sua geração e sua utilização.

A terceira visão citada por Miranda (2002) é a moderada, a qual prega a necessidade de repensar a direção dada à tecnologia hoje, advertindo da necessidade de minimizar os riscos sem, contudo, abdicar dos benefícios que a tecnologia propicia a humanidade. Com essa visão, Miranda (2002, p.25) cita Kneller, que assim se expressou:

O caminho mais sensato é almejar um progresso limitado e manter seus inevitáveis custos em nível mínimo. Alguma inovação tecnológica é essencial e desejável. Ela tem sido necessária à modernização de todas as sociedades, e habilitará a nossa a sobreviver e melhorar. O desenvolvimento de novas tecnologias deve ser encorajado e o treinamento de tecnólogos imaginativos promovido. [...] A tecnologia pode criar ou destruir, tornar o homem mais humano ou menos. Mas as civilizações, como os indivíduos, devem correr riscos se quiserem progredir. Se exercermos prudência para minimizar os danos da tecnologia e incentivar o máximo seus benefícios, certamente valerá a pena aceitar o risco.

Os pensadores que se encontram nesse tipo de visão enfatizam um sistema tecnológico capaz de se adequar a uma sociedade democrática mais humana. Porém, o que temos presenciado é que, com a modernidade, a ciência não tem se constituído num saber livre e desinteressado, teórico e especulativo. Com a modernidade, a ciência e a tecnologia passaram a ter outro significado. Com o advento da sociedade mercantilista, a ciência moderna não surgiu como uma ciência pura e desinteressada, como uma aventura espiritual ou intelectual. Japiassu (1991, p.157) afirma que ela nasceu:

[...] dentro de um contexto histórico, separável de um movimento visando a racionalização da existência. E é todo desenvolvimento da sociedade comercial “industrial” técnica e científica que se inscreve no programa prático da racionalidade burguesa: não se faz comércio empiricamente, pois ele é um negócio de cálculo, deve ser feito racionalmente. Assim a burguesia nascente, que logo se instala no poder, tem necessidade de um sistema de produção permitindo-lhe uma exploração sempre maior e mais eficaz da Natureza. E tal sistema não tarda a fazer apelo a um novo tipo de trabalhador: o cientista. Doravante cabe-lhe a responsabilidade de detectar as leis gerais da Natureza. Quanto ao trabalho propriamente produtivo [...], é da alçada de engenheiros, que utilizam as descobertas dos cientistas em termos de aplicações particulares.

O progresso técnico não é uma invenção dos tempos modernos, pois já existia o moinho d'água que foi bastante utilizado no século XIII, mas podemos dizer que a ciência moderna tem papel preponderante para o desenvolvimento tecnológico, especialmente nos países denominados “desenvolvidos”. Segundo Habermas (1994), ocorreu uma “cientifização da técnica” uma vez que no capitalismo sempre existiu a pressão institucional para aumentar a produtividade do trabalho através da introdução de novas técnicas. Entretanto, as inovações dependiam de invenções esporádicas, que podiam ser introduzidas economicamente ainda com uma característica de crescimento natural.

A partir do séc. XIX isso mudou, na proporção em que o progresso técnico entrou em circuito retroativo com o progresso da ciência moderna. Com a pesquisa industrial em grande escala, ciência, técnica e valorização foram inseridas no mesmo sistema. Nesse mesmo tempo, a industrialização estava vinculada a pesquisas encomendadas pelo estado favorecendo primeiramente, o progresso científico e técnico do setor militar. De onde partem as informações para os setores de bens civis. Dessa forma, a ciência e a técnica passam a ser a principal força produtiva.

A tecnologia concede à ciência precisão e controle nos resultados de suas descobertas, facilitando não só a relação do homem com o mundo como possibilitando dominar, controlar e transformar esse mundo. Segundo Miranda (2002, p.48), a ciência moderna instrumentalizou a razão e escravizou o homem através do controle lógico-tecnológico

criando a tecnocracia, onde toda a vida humana é conduzida e determinada pelos padrões técnicos impostos pela ciência. Tudo se submete às regras da produção tecnológica”. Miranda (2002, p.48) continua:

Hoje quem dirige e controla a pesquisa científica é o poder tecnológico, situado fora, inclusive, dos grandes centros de pesquisa, como as universidades. Estas perderam, em grande parte, o senso de ciência como pesquisa livre e com autonomia e se tornaram referência de pesquisas encomendadas por centros de tecnologia, feitas, inclusive, sem que os cientistas jamais saibam de sua finalidade

Contrariando essa postura, entendemos que defensores e questionadores do desenvolvimento tecnológico devem atender, sobretudo, o “poder coletivo” que geram, incluindo-se aí o potencial para a destruição, para realizar as atividades perigosas e para depredar a natureza e, também os benefícios para a saúde humana, inclusive a preservação ou construção de relações que não degradem o meio ambiente. Entretanto, o balanço entre um ou outro tipo de atividade, depende fundamentalmente de como é distribuído o “poder” gerado pela ciência e pela tecnologia, ou seja, de quem ou de como são manipuladas.

3.6 INOVAÇÃO

Inovação! Para uns, representa uma oportunidade, para outros, uma ameaça; alguns vêem como uma ‘aventura’ atrativa, outros como uma ‘tábua de salvação’. Qualquer que seja o ponto de vista, “não podemos ignorar o seu impacto sobre as nossas vidas quotidianas, nem os dilemas morais, sociais e econômicos que nos coloca. Podemos maldizê-la ou bendizê-la, mas não a podemos ignorar” Fonseca (2002).

Inovação é um pequeno rótulo para uma grande variedade de fenômenos. Vários autores, como Fonseca (2002), Cunha *et al.* (2003), referem-se que o conceito pode incluir aspectos tão diversos como a adoção de novas soluções tecnológicas ou processos de trabalho, o lançamento de novos produtos, a competição em novos mercados, o estabelecimento de novos

acordos com clientes ou fornecedores, a descoberta de uma nova fonte de matérias-primas, um novo processo de produção, um novo modo de prestar serviço pós-venda, um novo *modus operandi* para a relação com os clientes, etc.

Esta menção à diversidade intrínseca do conceito é fulcral para contrariar uma ideia, por vezes aduzida, e que, diga-se em abono da verdade, parece emergir do próprio vocábulo: a de que a inovação implica apenas novos produtos, novos processos, novos serviços e ideias. Inovação é muito mais: é a descoberta do conceito novo, uma nova prática de gestão, etc. Tal como afirma Drucker (2002), a inovação também inclui a *imitação criativa*, ou seja, a introdução de algumas alterações nas características de um produto/processo lançado por um pioneiro, adaptando-se às necessidades dos clientes.

Este leque de conteúdos dificulta a formulação de uma definição de inovação clara e inequívoca. Uma boa definição terá que ser suficientemente ampla para cobrir a diversidade de formas de inovação, mas específica quanto baste para evitar o risco de confusão com conceitos relacionados, como por exemplo, mudança, criatividade e invenção.

Para uma melhor compreensão do conceito de inovação, expor-se-ão, nos parágrafos seguintes, os atributos nucleares do conceito, os vários conceitos próximos e sua diferenciação.

Os processos e as pessoas envolvidos numa intervenção de reengenharia, na adoção de uma nova tecnologia ou no desenvolvimento de um novo produto são diferentes. Eles são estimulados por diferentes necessidades e seguem caminhos de desenvolvimento distintos. Não será porventura despropositado afirmar que esta pluralidade de processos explica, parcialmente, a pluralidade de definições, não necessariamente convergentes e, por vezes, ambíguas. Apesar desta diversidade é possível extrair um pequeno conjunto de atributos nucleares do conceito de inovação: (1) ambiguidade, (2) ubiquidade e (3) cumulatividade.

Embora estimulante, o conceito de inovação está envolto por alguma ambiguidade (1) – em grande medida, fruto da multiplicidade de forma que a inovação pode assumir (produto, processo, organizacional, tecnológica, etc). A ambiguidade é, ela própria, um fator facilitador da inovação. Com efeito, são as diferentes interpretações dos problemas e oportunidades que dão azo a respostas inovadoras, *sui generis*, inesperadas. A inovação é, por definição, um

processo aberto, no qual os problemas não são susceptíveis de soluções claras / inequívocas, e as oportunidades não sugerem opções claras.

A inovação é um fenômeno ubíquo (2) na economia moderna (Lundvall, 1992). Em todas as áreas da economia, estão a serem constantemente criados novos produtos, novos processos e novos mercados. Como tal, é possível considerar a inovação um componente primordial dos sistemas econômicos e não um evento ou conjunto de eventos exógenos e perturbadores.

A inovação pode ser concebida como um processo cumulativo que evolui incrementalmente e se baseia na tecnologia e nos conhecimentos existentes. A natureza cumulativa da inovação leva a que a empresa seja constringida por decisões e práticas pertencentes ao passado. O caráter cumulativo da inovação não significa, porém, que as inovações produzam, necessariamente, melhorias contínuas; como foi referido por Schumpeter (1942), a combinação das possibilidades existentes pode gerar *destruição criadora*. E as rupturas representam, por vezes, o fulcro de uma inovação bem sucedida.

Estas características clarificam a natureza do conceito de inovação, mas não são suficientes para diferenciá-lo de outros conceitos próximos como a invenção, a imitação criativa, a mudança e a difusão.

Com alguma frequência, tende-se a confundir os conceitos de inovação e *invenção*. A sua clarificação remonta a Schumpeter (1934), segundo o qual a invenção é uma ideia, um esboço ou um modelo para um produto, processo ou sistema, novo ou aperfeiçoado, mas que não está ainda materializado no mercado. A inovação só se concretiza com a introdução no mercado. Muitas invenções nunca chegam a ser materializadas e introduzidas no mercado, “as invenções em si não produzem resultados técnicos ou econômicos. São necessárias, mas não suficientes para a mudança tecnológica”. A inovação não é mais do que o processo de transformar boas ideias em uso prático. E esta não pode ser confundida com invenção. Normalmente, os economistas, como é o caso de Schumpeter (1942), colocam a tónica no papel do inovador em detrimento do inventor, enfatizando a diferença existente entre estes dois conceitos. Neste contexto afirmam que a invenção é o início da inovação, surgindo da combinação da preocupação técnica com “a arte, habilidade e capacidade de tornar as coisas aptas, contrariamente à inovação que é mais deliberada e especificamente concebida para um fim definido”.

A expressão *imitação criativa* foi profusamente usada por Drucker (2002) para designar a estratégia de algumas empresas que, em essência, é a de imitação. O que o imitador faz já foi feito por alguém – há criatividade porque o imitador compreende melhor do que o criador original o que tal inovação representa para os consumidores. Sucintamente, o processo de imitação criativa pode ser assim descrito: (1) o pioneiro lança um produto no mercado; (2) sendo completamente inovador, o produto ainda não foi verdadeiramente testado junto dos consumidores; (3) o imitador presta atenção às reações que o produto suscita entre os clientes, tentando detectar as parcelas mais atrativas, aquilo que os consumidores não apreciam e os aspectos que necessitam, porventura, de ser alterados; (4) quando se lança com a imitação criativa no mercado, o imitador apresenta-se com um produto superior ao do pioneiro, já que vem expurgado das características não valorizadas pelo consumidor e apetrechado com as que ele aprecia. O imitador explora, portanto, o sucesso do pioneiro. Não cria um produto ou serviço – aperfeiçoa o que o pioneiro colocou no mercado. Uma das grandes vantagens do imitador criativo reside no fato de que, quando entra no mercado, este está já estabelecido e o novo produto/processo já foi aceite pelo consumidor. Nessa altura, a procura já é maior do que a resposta que o pioneiro é capaz de dar. A maioria das incertezas vigentes à data do lançamento da versão original já foram removidas ou, pelo menos, são passíveis de ser analisadas e alteradas. Também já não é necessário explicar ao consumidor o que é e para que serve o produto/processo. A segunda grande vantagem radica no fato de uma parcela muito substancial dos custos de inovação ter sido coberta pelo inovador original – ficando o imitador criativo com uma janela de mercado aberta sem que para isso tenha contribuído excepcionalmente.

Inovação e *mudança* são, frequentemente, utilizadas como sinônimos. Drucker (1986) faz notar, porém, que “a oportunidade para o novo e diferente é sempre fornecida pela mudança”. A esmagadora maioria das inovações bem sucedidas explora a mudança. É claro que há inovações que constituem por si mesmas uma mudança importante. Mas trata-se de exceções, e exceções muito raras. A maioria das inovações bem sucedidas são muito mais prosaicas; exploram a mudança.

Drucker (1986), a *investigação fundamental* consiste na elaboração de trabalhos experimentais ou teóricos, conduzidos com o objetivo principal de adquirir novos conhecimentos científicos, sem pretender uma aplicação ou utilização particular. A

investigação aplicada engloba a realização de trabalhos originais com vista à aquisição de novos conhecimentos, normalmente orientados por objetivos práticos determinados. O desenvolvimento experimental compreende todos os trabalhos sistemáticos, baseados em conhecimentos existentes, obtidos quer pela investigação, quer pela experiência prática, com vista à produção e ao estabelecimento de novos materiais, dispositivos, processos ou produtos, ou ao melhoramento dos já existentes.

No âmbito desta investigação, considera-se a inovação como um processo que, integrando os conhecimentos científicos e tecnológicos próprios e alheios e as capacidades pessoais, conduz ao desenvolvimento e comercialização ou adoção de produtos e processos, novos ou melhorados, contribuindo para a satisfação de todos os participantes. Com esta definição, pretende-se sublinhar três aspectos importantes para esta investigação: (1) a inovação como processo, aspecto que abordaremos mais à frente; (2) a necessidade de envolver diferentes agentes nesse processo, que naturalmente terão de ser compensados; e (3) os três *inputs* básicos da inovação – a ciência, a tecnologia e as pessoas.

A *ciência*, enquanto corpo sistematizado de conhecimentos relativos a fatos ou fenômenos, obedecendo a leis e empiricamente comprovável, mantém uma interação permanente com a tecnologia. O contributo da primeira é, frequentemente, decisivo nas primeiras fases de uma nova tecnologia; no entanto, o desenvolvimento da tecnologia aparece, muitas vezes, como o grande impulsionador da evolução da ciência. A *tecnologia* é entendida como o conhecimento sobre os processos e a técnica como o próprio processo ou método.

Finalmente, aparece às *pessoas*, fator crucial em todo o processo, não só como elemento passivo da tecnologia, mas, também, enquanto elemento ativo, já que, além de explorá-la, dão-lhe novas aplicações num processo de realimentação contínuo.

3.6.1 Classificação da Inovação

É possível detectar várias classificações dicotômicas das inovações. Neste ponto, faz-se uma breve referência apenas àquelas utilizadas ao longo desta investigação. Uma das classificações distingue as inovações de *produto* e de *processo*. A primeira refere-se à produção e

comercialização de produtos novos ou melhorados, enquanto a segunda se concretiza na criação e/ou adoção de novos bens de equipamento ou na introdução de novos processos organizativos de produção. Facilmente se entende a dificuldade em dissociar estes dois tipos de inovação. De fato, existe uma grande interdependência entre eles: uma inovação de *produto* frequentemente exige novos processos de produção e novos equipamentos; por sua vez, novos *processos* de produção também conduzem, não raras vezes, a produtos novos ou melhorados. Por outro lado, uma inovação de produto para um fabricante de bens de equipamento aparece como uma inovação de processo para os seus clientes.

Igualmente pertinente é a distinção entre *inovações sociais* e *tecnológicas*. A *inovação social* está orientada para a gestão das pessoas, materializando-se na melhoria das condições de trabalho, na sua adequação às necessidades e interesses dos trabalhadores. O pressuposto é simples: estas mudanças conduzirão à motivação dos trabalhadores, repercutindo-se na produtividade, na qualidade, na participação dos trabalhadores. A *inovação tecnológica*, é mais ou menos complexa em função do número de componentes do produto/processo e das inter-relações existentes entre eles; a inovação pode consistir exclusivamente em elementos novos ou na junção destes com outros elementos e aspectos técnicos já aplicados anteriormente, regra geral, por outras empresas. Importa sublinhar que, dos tipos de inovação enumerados, a inovação tecnológica é aquela que vem merecendo uma maior atenção. Isto acontece não só porque os efeitos económicos que produz são imediatamente visíveis, mas também porque os outros tipos de inovação surgem, frequentemente, como uma consequência direta da inovação tecnológica. (Conceição & Ávila, 2001).

Outra classificação bem conhecida – e que acolhe inovações dos tipos supra referidos – decorre das categorias *radical* versus *incremental*. As inovações *radicais* introduzem uma mudança descontínua no funcionamento da organização, dos sectores ou da economia. Assim, estabelecem um novo desenho dominante para um produto/processo, podendo abalar as fundações da estrutura industrial. Designadamente, pode suceder que as empresas já instaladas não sejam capazes de se acomodar às condições emergentes – sendo então eliminadas da população organizacional.

Concomitantemente, outras organizações, equipadas com as capacidades requeridas pelas novas condições ambientais, iniciam o seu período de dominância. Ocorrem, então, inovações *incrementais*, que aperfeiçoam/melhoram o produto/processo dominante, sem ameaçar a sua

existência. A sua pequena dimensão/expressão não é suficiente para ameaçar o *status quo* de um sector de atividade – pelo contrário, geralmente contribuem para o reforço das suas características. É importante notar que alguns modelos abordam, de forma dinâmica, as tipologias das inovações radical e incremental, sugerindo que ambas as categorias não se opõem, antes podem ser usadas como percursos de ação complementares para enfrentar as exigências do mercado. De acordo com estes modelos, grandes inovações de produto são habitualmente seguidas por inúmeras pequenas inovações (ou melhoramentos) no próprio produto, bem como no processo produtivo, tornando-o cada vez mais eficiente.

A inovação de produtos ou de processos pode, ainda, ser diferenciada através da dicotomia *novo para a empresa versus novo para o mercado* (Conceição & Ávila, 2001; Kemp *et al.*, 2003). A classificação da inovação *novo para a empresa* engloba modificações e melhoramentos nos produtos/processos existentes na empresa, bem como em produtos/processos que são novos para a empresa, mas não para o mercado (usualmente, trata-se de inovações incrementais). A classificação *novo para o mercado* compreende produtos/processos que são novos para a empresa e para o mercado (estas inovações requerem muito mais do que desenvolvimentos incrementais).

Classificação da inovação	Variável de classificação a considerar	Alguns autores
Inovação de produto Inovação de processo	Modificação no produto / processo	Abernathy & Utterback, 1988; OCDE, 1992, 1997
Inovação tecnológica Inovação social	Modificação no produto/processo ou na organização (do trabalho)	Beije, 1998
Inovação radical Inovação incremental	Grau de novidade do produto / processo	Leifer <i>et al.</i> , 2000
Novo para a empresa Novo para o mercado	Novidade para a empresa / para o mercado	Kemp <i>et al.</i> , 2003

Quadro 01: Classificação da Inovação
Fonte: Conceição & Ávila, 2001.

Também podemos classificar a inovação, além do já explicitados acima, em dois grandes grupos: inovação fechada e inovação aberta. O primeiro, inovação fechada, limita o processo inovador aos conhecimentos, conexões e tecnologias desenvolvidos dentro das organizações, sem participação de instituições externas ou outras empresas no processo.

Já o segundo, inovação aberta, considera como parte do processo inovador também o conhecimento e tecnologias externos aos da organização com objetivo inovador e sugere o envolvimento de universidades, outras organizações parceiras, do mercado através dos consumidores, fornecedores e do canal de distribuição.

As parcerias, que inicialmente foram a opção de melhoria de resultados através da terceirização de produção ou serviços, atingiram uma nova dimensão: a da inovação. O desenvolvimento de novos produtos, tecnologias, conceitos ou serviços para participação em novos mercados e geração de novas demandas passam a ser em conjunto com outras instituições. Para atender às necessidades das organizações que optam pelas conexões externas sugeridas pelo modelo de inovação aberta, já existem iniciativas de normatização e regulamentação desse novo modelo de propriedade intelectual.

Inicialmente, dentro de um modelo de inovação fechada e como parte de um cenário de mercado protegido, bastante sedimentado e comum antes da globalização, as organizações inovavam, desenvolvendo produtos e ofertando-os ao mercado.

Após a globalização, já com a otimização de cadeias produtivas e como parte de um cenário de mercado competitivo no qual a oferta por novas possibilidades cresceu exponencialmente, as organizações iniciaram a aplicação de novas práticas, muitas ainda dentro do modelo de inovação fechada, mas já considerando estudo de necessidades de mercado e disponibilidade de novas tecnologias antes de iniciar a geração de novas ideias ou desenvolver novos produtos ou serviços.

No modelo de inovação aberta, a prática inovadora ampliou possibilidades e um novo desenho tem sido recomendado durante o processo inovador: o modelo do funil de desenvolvimento criado por Clark e Wheelwright em 1993, cujo objetivo é orientar atividades dos agentes inovadores e das organizações em busca de novas criações. A dinâmica desse funil é interativa e o fluxo de criação não é limitado por etapas a cumprir, possibilitando retroalimentação, revisão e recriação sempre que necessário e em qualquer etapa do processo, permitindo ajustes e correções. A figura 1 ilustra esta dinâmica.

A premissa do modelo é a geração de ideias, quanto maior o número delas, maiores serão as possibilidades inovadoras. A seleção e priorização dessas ideias devem ser realizadas com base no planejamento estratégico da organização que opta pelo modelo.

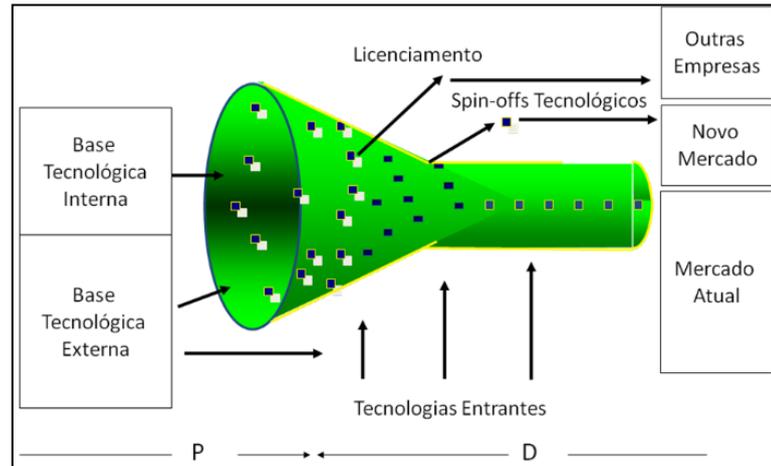


Figura 1: Modelo de Inovação Funil.

Fonte: Clark, (1993)

No modelo de inovação aberta, a prática do desenho do funil de desenvolvimento tem seu universo estendido às dimensões fora da organização, o que possibilita não apenas uma infinidade de novas criações, mas também gera a necessidade de maior controle e definições objetivas relacionando o processo criativo às estratégias de mercado e econômicas da organização.

Neste modelo, também conhecido como “*Open innovation*” ressalta-se a capacidade que as organizações têm de articular, de forma efetiva, o uso de seus recursos internos e recursos externos (ideias, competências, projetos, infra-estrutura, tecnologias, capital, dentre outros). Assim sendo, a inovação aberta propõe abrir as fronteiras da empresa para viabilizar inovações a partir de combinações interna e externa de recursos, tendo em vista dois objetivos principais: absorver recursos externos (gerados fora da empresa); permitir que os internos que não forem utilizados pelo negócio possam ser licenciados para fora, de forma que outras empresas tenham a oportunidade de aproveitá-los.

Chesbrough (2006) afirma também que criar e inovar são necessidades constantes dentro das empresas. Estas necessidades se tornam ainda mais urgentes quando se tratam de empresas

com inovação aberta, empresas que têm seu negócio concentrado em fabricar e comercializar produtos de alto conteúdo tecnológico e, ao mesmo tempo, dependem dos usos e das aplicações intensivas de tecnologias em seus respectivos processos produtivos.

A organização de um espaço para pesquisa e desenvolvimento (P&D), onde especialistas e pesquisadores trabalham no estado da arte, certamente contribui para o desenvolvimento de novas soluções e aprimoramentos tecnológicos, os quais permitirão incorporar inovações nos produtos e serviços comercializados. Porém, uma das premissas desta pesquisa é que a inovação no sentido mais amplo pode abranger um espaço maior dentro da empresa e, conseqüentemente, depende e decorre de ações e práticas mais abrangentes (CHESBROUGH, 2006).

Para trazer novas soluções para o cliente, é preciso que a área de P&D atue de forma integrada com outras áreas da organização e estabeleça redes interorganizações de P&D para apoiarem na administração superior e nas práticas gerenciais que estimulem e criem um ambiente interno propício para o surgimento de inovações. A área de P&D isolada já não traz os resultados desejados. A inovação deixa de ser alavancada somente nesta área e passa a ser preocupação também de outras dentro da empresa e de suas redes.

Conforme estudo de Chesbrough (2006) as mudanças da economia, a velocidade das inovações e o aumento da competição entre as empresas fazem com que as mesmas estejam em constante movimento para garantir suas respectivas posições no mercado, sejam estas de liderança ou não. Este movimento é ainda maior quando se trata de empresas reconhecidamente inovadoras. Para enfrentar as mudanças contemporâneas e prevenir-se quanto a mudanças futuras, as empresas concebem, buscam, criam e adotam práticas gerenciais capazes de torná-las aptas a competir neste ambiente dinâmico. Elas passaram a valorizar as parcerias com outras para o desenvolvimento de novas tecnologias ou busca de novos mercados. Algumas estimulam a inovação entre seus colaboradores para criarem novos produtos, melhorarem processos ou proporem novos serviços. Outras descentralizam suas estruturas, através da contratação de serviços considerados não essenciais para a empresa e que podem ser prestados por terceiros ou mesmo recorrem à contratação, por exemplo, de pesquisas consideradas importantes e que podem ser desenvolvidas por laboratórios, centros ou institutos de pesquisa e universidades (CHESBROUGH, 2006).

A adoção da estrutura de rede para troca de informações em P&D baseia-se no estabelecimento de parcerias e alianças estratégicas com outras organizações e agentes que se fizerem necessários para que a empresa possa satisfazer e/ou antecipar as necessidades de seus clientes, de acordo com o segmento onde está inserida. Hoje, um dos recursos utilizados para manter sua posição no mercado ou atingir uma posição almejada é a realização constante de inovações, seja de produtos, serviços, processos ou organizacionais.

3.6.2 Gerações do processo de inovação

O entendimento da inovação tem sido sujeito a um processo dinâmico, naturalmente ligado à evolução dos seus protagonistas no quadro do tecido econômico. A tradução de conhecimento novo em produtos competitivos é uma das mais importantes tarefas da gestão. De fato, não será exagero considerá-la como a mais importante tarefa para a liderança de uma empresa. Como Schumpeter (1942) referiu, a essência do capitalismo é a inovação, que o autor define como a realização de novas combinações de mercados, produtos, pessoas e tecnologia. A dinâmica das empresas é determinada pelas decisões de entrar em novos mercados, introduzir novos produtos, adotar novos processos, novas competências e novas formas de organização.

De uma forma muito sumária, Laranja, M.; Simões, V. C.; & Fontes, M, (1997) apresenta-se daquilo que se designam por *as cinco gerações do processo de inovação*, para um melhor entendimento desta evolução. Como principais evidências dos modelos explicativos da inovação destacam-se as seguintes: O modelo clássico linear simples engloba as duas primeiras gerações da inovação: *technology-push* e *demand-pull*. A investigação era entendida como uma condição necessária e imprescindível para a inovação, pressupondo um processo linear, da investigação ao desenvolvimento, à produção e ao mercado. A inovação resulta, portanto, segundo estas concepções, de um confronto entre as necessidades do mercado e as oportunidades tecnológicas. Este modelo, de sentido único, exerceu uma influência importante em muitos agentes econômicos e na atuação de muitas empresas e governos que privilegiam, de forma exacerbada, desmesuradamente o investimento na investigação; Ao analisarem o aparecimento das inovações como um processo ordenado, sequencial, composto por um conjunto de fases isoladas, os modelos lineares começaram a ser fortemente contestados. De fato, o processo raramente é unidirecional, implicando interações

permanentes entre as diferentes fases, ou seja, a simplicidade extrema destes modelos torna-os incapazes de explicar, na maioria dos casos, tanto a origem como a direção e ritmo do processo de inovação.

A partir da terceira geração de modelos, inclusive (que iria dominar até meados dos anos 80), é introduzido um aspecto decisivo na forma como atualmente é percebida a inovação: a capacidade inovadora de uma empresa. As várias funções da empresa, através de redes de comunicação, interagem com os outros atores do sistema científico e tecnológico nos processos de inovação;

No *coupling model* da terceira geração, a ênfase da gestão é posta na integração entre a I&D, a produção e o marketing, enquanto na quarta geração se registra uma mudança que se traduz em pensar a inovação como vários processos paralelos e *feedbacks*, ao invés de como um processo sequencial. Verifica-se uma significativa ênfase na cooperação inter-empresarial, que pode tomar diferentes formas e onde a vertente tecnológica tem, quase sempre, um papel relevante

Na quinta geração, a inovação é entendida como um processo em rede multi-institucional – a principal característica é a crescente importância das ferramentas eletrônicas neste processo. Este modelo caracteriza-se pelo recurso a sistemas inteligentes tornado possível pelo grande desenvolvimento das tecnologias de informação e de comunicação. As novas capacidades desenvolvidas por esta via permitem substituir, pelo menos parcialmente, as atividades físicas de concepção, desenvolvimento e teste e aumentar a flexibilidade do sistema produtivo, ao mesmo tempo que facilitam a cooperação entre as entidades internas (sobretudo a I&D, o marketing e a produção), e as entidades externas (fornecedores, clientes, empresas aliadas, centros de investigação, etc.), desde o momento da concepção do produto até ao lançamento, independentemente da localização geográfica destas entidades. O modelo de rede considera a empresa como um sistema aberto, com umas fronteiras cada vez mais difusas, o que implica a adoção de estruturas organizacionais flexíveis, visando integrar a inovação no quotidiano da empresa.

As características comuns nestes últimos modelos explicativos dos processos de inovação (de quinta geração) passam por aspectos ligados à interação, aos processos sociais, à crescente complexidade, ao recurso intenso a novas ferramentas eletrônicas e modelos de simulação em

I&D, ao papel fundamental da aprendizagem, bem como pela crescente importância da cooperação, designadamente as fortes ligações com fornecedores e/ou clientes importantes, *joint-ventures* de investigação, acordos de *marketing*, etc. O Quadro 2, mostra a síntese das cinco gerações do processo de inovação.

Gerações	Autores preponderantes	Observações
Primeira geração: <i>Technology-push</i> : processo linear sequencial simples. Ênfase na I&D. O mercado é um receptáculo para os frutos da I&D.	Schumpeter (1934, 1939) Carter & Williams (1957)	Modelo clássico linear simples
Segunda geração: <i>Demand-pull</i> : processo linear sequencial simples. O mercado é a fonte de ideias para a I&D. A I&D tem um papel reactivo.	Schmookler (1966)	Modelo clássico linear simples
Terceira geração: <i>Coupling model</i> : sequencial, mas com pequenos <i>feedbacks</i> . Combinações <i>push</i> ou <i>pull</i> ou <i>push-pull</i> . I&D e marketing mais equilibrado. Ênfase na integração do interface I&D/marketing.	Diferentes autores como crítica ao modelo clássico: Freeman (1975), Mowery & Rosenberg (1979)	Estes autores também irão desenvolver trabalhos inseridos na próxima geração de modelos.
Quarta geração: Modelo Integrado: Desenvolvimento paralelo com equipas de desenvolvimento integrado. Fortes ligações com fornecedores e clientes. Ênfase na integração entre I&D e a produção e marketing. Colaboração horizontal (<i>joint-ventures</i> , etc.).	Kline & Rosenberg (1986), Freeman (1990), OCDE (1992), Lundvall (1988), entre outros.	
Quinta geração: Modelo em rede e integração de sistemas: Desenvolvimento paralelo integrado completo. Uso de sistemas inteligentes e modelos de simulação de I&D. Fortes ligações com clientes (<i>customer focus</i> à cabeça da estratégia). Integração estratégica com fornecedores primários, incluindo co-desenvolvimento de novos produtos e sistemas CAD. Ligações horizontais. Ênfase na flexibilidade e na velocidade de desenvolvimento (estratégia baseada no tempo). Crescente focalização na qualidade e noutros factores não-preço.	Rothwell (1992)	

Quadro 02: Gerações da Inovação

Fonte: LARANJA, M.; SIMÕES, V. C.; & FONTES, M, 1997.

3.6.3 Sistemas Nacionais de Inovação – SNI

Lundvall e Johnson (2005) mencionam que a razão para a estruturação de um SNI é a constatação de que a produção de inovações tem carácter eminentemente interativo. Um conceito que procura entender e inter-relacionar a estrutura física da produção, a configuração de modelos de negócio, política públicas, estrutura educacional, enfim todos os agentes que compõem um amplo sistema, é bem vindo como instrumento de análise e de auxílio a implementação de políticas estruturadas de intervenção nos sistema:

“Uma estratégia de desenvolvimento baseada em uma abordagem de sistemas nacionais de inovação teria como ponto de partida uma análise de todas as partes da economia que contribuem para o desenvolvimento de competências e para a inovação. Focalizaria as redes e as sinergias que compõem o sistema como um todo, e, particularmente, tentaria identificar os pontos nodais e as redes cruciais de estímulo ao aprendizado.”
(LUNDVALL E JOHNSON, 2005).

Os autores que se dedicam ao estudo dos Sistemas Nacionais de Inovação têm procurado medir o desempenho dos mesmos, bem como classificá-los de acordo com os “outputs” gerados. Albuquerque (2006), por exemplo, classifica os SNIs entre aqueles do tipo líder, do tipo difusor e do tipo fragmentado.

Nos sistemas do tipo líder existe uma alta taxa de empreendedorismo, ou seja, há um grande foco na criação de empreendimentos inovadores. Uma grande prioridade em inovação do setor público é evidenciada através de altos investimentos em P&D, tanto em termos relativos como em termos absolutos, ou seja, se investe um grande volume de recursos em inovação e estes representam um percentual maior do PIB nacional em relação a países com SNIs do tipo difusor e fragmentado. Nos sistemas líderes, presentes em países como Estados Unidos e Japão, são maior a ocorrência das chamadas inovações radicais, que têm a capacidade de mudar radicalmente paradigmas tecnológicos de determinada indústria. Albuquerque (2006).

Ainda segundo Albuquerque (2006), nos SNIs do tipo difusor, o foco empreendedor mantém-se alto, e também é grande para as empresas a prioridade em inovação, porém, o volume total de recursos voltado para inovações é menor do que nos países do tipo líder.

Como output, esses países apresentam um número de inovações radicais inferior aos países do tipo líder, situando-se em um estágio intermediário entre estes e países com sistemas do tipo fragmentado. Países com sistemas de inovação do tipo fragmentado, caso do Brasil, apresentam baixa taxa de empreendedorismo inovador, percentual reduzido de recursos aplicados em inovação se comparados ao PIB total, e também baixo volume total de investimentos neste tipo de atividade. (LIMA, 2000).

Dois conhecidos modelos que representam as interações existentes nos SNIs, são o do Triângulo de Sabato e da Hélice Tripla. O chamado Triângulo de Sabato, Figura 2 desenvolvido por Sabato e Botana em 1968, sugere que um sistema de inovação é composto por governo, empresas e pela universidade. Este modelo mostra que a eficácia na implementação de inovações depende dos “outputs” oriundos das relações entre as três instituições citadas acima.

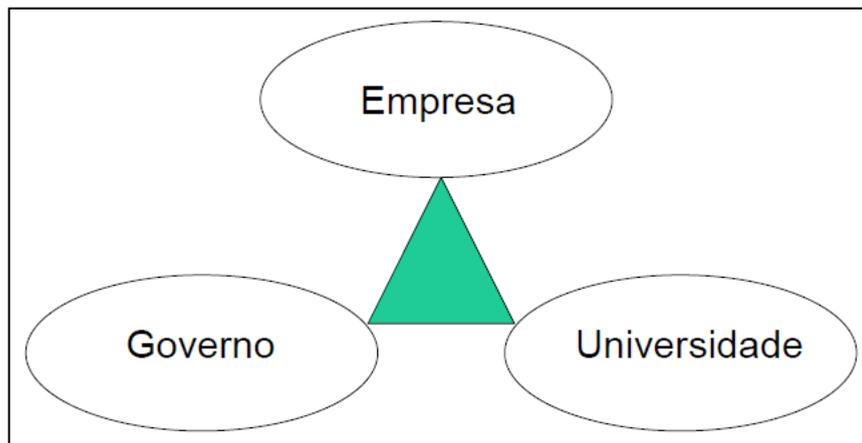


Figura 2: Triângulo de Sabato.

Fonte: SÁBATO J. A. BOTANA N, (1968).

As interações entre essas instituições no modelo de Sabato, no entanto, contemplavam relações interinstitucionais sem a complexidade representada no modelo de Hélice Tripla, Figura 3, criado por Leidesdoff e Etzkowitz em 1988, que prevê uma inter-relação ainda mais complexa entre as instituições.

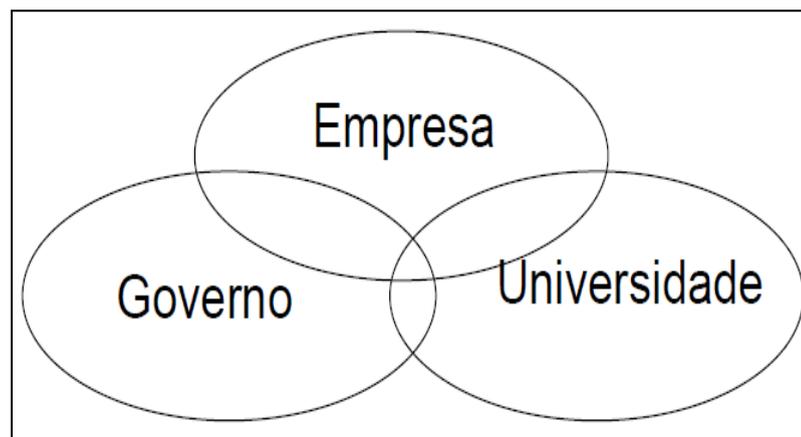


Figura 3: Tríplice Hélice.

Fonte: SÁBATO J. A. BOTANA N, (1968).

Sobre a representação do modelo de hélice tripla, Sábato J. A. Botana, N (1968, p. 87) menciona:

“De fato, além das conexões entre as esferas institucionais, cada uma assume, cada vez mais o papel da outras – as Universidades, por exemplo, assumem postura empresarial, licenciando patentes e criando empresas de base tecnológica, enquanto firmas desenvolvem uma dimensão acadêmica, compartilhando conhecimentos entre elas e treinando seus funcionários em níveis cada vez mais elevados de qualificação. O modelo de Hélice Tripla constitui, na verdade, uma evolução do Triângulo de Sabato, ao mostrar que, além de interações múltiplas , cada um dos integrantes passa a desempenhar funções antes exclusivas dos outros dois e considera a formação de redes entre as várias esferas institucionais formadas pelas hélices”

Como se pode observar, ambos os modelos inserem a universidade como peça chave dos Sistemas Nacionais de Inovação. Dentro de determinado Sistema de Inovação são atribuídos diversos papéis a Universidade. Pesquisa, que quando aplicada, desembocará na introdução de inovações no mercado, formação de mão de obra qualificada, prestação de consultoria a empresas, participação na criação de empresas inovadoras, seja de base tecnológica ou não; cooperação interinstitucional através de convênios com outras instituições, criação de centros de pesquisa, dentre outros. De fato existe uma ampla gama de possibilidade para a participação das Universidades.

Segundo Lundvall e Johnson (2005), nas novas realidades econômicas faz-se necessária uma maior integração das universidades ao processo de inovação:

4 METODOLOGIA

Neste capítulo, é feita uma abordagem teórica à investigação quantitativo-qualitativa, incidindo particularmente no estudo de caso quantitativo/qualitativo. Seguidamente, é feita uma breve descrição do objeto da investigação. São ainda referidas as estratégias de recolha de dados durante a investigação e dos inquéritos (questionários), a maneira como são tratados os dados e a estratégia pedagógica utilizada.

4.1 OBJETO

Criada em 1973, com o objetivo de executar e coordenar a pesquisa agropecuária no Brasil, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, em cooperação com outras instituições de pesquisa no âmbito federal e estadual, privado ou de caráter não governamental, vem desenvolvendo tecnologias para tornar mais eficiente o sistema produtivo do setor agropecuário e do agronegócio, aumentando a oferta de alimentos no País e preservando o meio ambiente.

O Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura é uma Unidade Descentralizada da EMBRAPA, na categoria de Centro de Referência de Produtos, diretamente subordinado ao Presidente da mesma. O Centro foi criado pela Deliberação nº 24, de 13 de junho de 1975, da Diretoria Executiva da EMBRAPA, com o objetivo de executar e coordenar pesquisas que aumentem a produção e a produtividade, melhorem a qualidade dos produtos, reduzam os custos de produção e viabilizem o aproveitamento de áreas ainda sub-utilizadas para mandioca, citros, banana, abacaxi, manga, mamão, maracujá e acerola.

O projeto de implantação da Unidade Embrapa Mandioca e Fruticultura, no qual constam o programa de pesquisa e as prioridades regionais, foi elaborado com ampla participação de especialistas de diferentes estados e instituições do País, sendo aprovado pela Diretoria Executiva da EMBRAPA em 19 de fevereiro de 1976, quando se iniciaram, efetivamente, os trabalhos da Unidade.

A Embrapa Mandioca e Fruticultura está localizada na cidade de Cruz das Almas, situada no Recôncavo Baiano. Ocupa uma área do antigo campus e instalações reformadas do extinto Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Leste (IPEAL). Localiza-se em uma área de 261,36 hectares. São 44.270,76 metros quadrados de área construída coberta, onde estão os escritórios administrativos e de pesquisadores, auditórios, galpões de apoio, 16 laboratórios, biblioteca, biofábrica, centro de treinamento e transferência de tecnologia e campos experimentais. Possui quatro casas de vegetação, totalizando 813,35 metros quadrados, quatro estufas num total de 1.620,71 metros quadrados, e 20 telados, totalizando 6.327,09 metros quadrados (EMBRAPA, 2013).

Para ampliar suas ações num país continental, a Unidade lança mão de Campos Avançados com pesquisadores alocados em regiões estratégicas para o desenvolvimento tecnológico de fruteiras e mandioca. Atualmente, são dois campos avançados em São Paulo, dois na Bahia, dois no Paraná, um no Mato Grosso e outro Rio Grande do Norte.

Para operacionalizar as ações integradas e estratégicas de pesquisa, desenvolvimento e inovação, além do avanço e difusão do conhecimento no âmbito da Unidade e das diretrizes emanadas da EMBRAPA Nacional, a unidade Mandioca e Fruticultura possui um fórum dotado de estrutura técnica-gerencial que é o Núcleo Tecnológico (NT). A Embrapa Mandioca e Fruticultura estabeleceu três núcleos temáticos de acordo com suas prioridades definidas no terceiro Plano Diretor da Unidade.

a) Núcleo de Recursos Genéticos e Desenvolvimento de Variedades (Nugene)

Núcleo responsável pelas ações de pesquisa vinculadas aos recursos genéticos e desenvolvimento de cultivares de fruteiras e mandioca. Entre suas atividades-foco, destaque para o enriquecimento, conservação, caracterização, valoração e uso sustentável dos recursos genéticos em fruteiras tropicais e mandioca; o pré-melhoramento e melhoramento genético, associados às novas ferramentas da biotecnologia; a prospecção e uso de genes com características econômicas e funções biológicas; e o diagnóstico sobre cenários futuros e demandas de pesquisa em melhoramento de fruteiras e mandioca.

b) Núcleo Manejo dos Recursos Naturais e Avaliação de Impacto Sócio-Econômico-Ambiental (RENAI)

Reúne os projetos de pesquisa básica e/ou aplicada ligados a solo, água, manejo e conservação, manejo integrado de pragas/controlado biológico, biotecnologia de solo, estudos de impacto ambiental e socioeconômico, estudo sobre aproveitamento de resíduos, projetos que busquem a preservação e otimização de recursos naturais (água, solo, inimigos naturais, coberturas vegetais, plantas infestantes), estudos de alelopatia, bioherbicidas, bio-inseticidas e biofungicidas; também compõem esse núcleo os estudos de cenários futuros climáticos, econômicos e sociais.

c) Núcleo de Sistemas de Produção e Agregação de Valor (SISAGRE)

Abriga as discussões, projetos e ações sobre os diversos sistemas de produção e a agregação de valor à cadeia e aos produtos. Dessa forma, devem fazer parte do núcleo os projetos em sistemas de produção convencional, produção integrada, produção orgânica, produção agroecológica ou de base agroecológica, sistemas agroflorestais, processamento agroindustrial, engenharia/tecnologia de alimentos, manejo da produção na colheita e pós-colheita e usos alternativos com a visão de agregação de valor.

Em cooperação com outras instituições municipais, estaduais, regionais, nacionais e internacionais das esferas pública e privada, a Embrapa Mandioca e Fruticultura vem desenvolvendo tecnologias para tornar mais eficiente o sistema produtivo do setor agropecuário e do agronegócio, aumentando a oferta de alimentos no País e preservando o meio ambiente.

A carteira de projetos da Unidade é ampla, abrangendo as culturas trabalhadas e linhas temáticas cada vez mais complexas. Parte dos projetos realizados tem a liderança de outras Unidades ou instituições com as quais a Unidade mantém parcerias efetivas e que são importantes para o esforço produtivo e de geração de tecnologias, como universidades e escolas de ensino médio/profissionalizante, associações de produtores, governos federal, estadual e municipal, empresas de pesquisa estaduais, empresas privadas, além das próprias Unidades da EMBRAPA. A Unidade é uma das mais demandadas para treinamentos de profissionais estrangeiros, em especial da África, viabilizados pela Agência Brasileira de

Cooperação (ABC), do Ministério das Relações Exteriores, e pela Agência Japonesa de Cooperação Internacional (Jica), principal agente financiador. A Unidade participa, por exemplo, do Programa Generation Challenge, para identificação de características que fazem da mandioca uma das culturas mais tolerantes à seca, e do Programa Harvest Plus, uma rede de instituições de pesquisa que atua na América Latina, Ásia e África para melhorar a qualidade dos alimentos. Anualmente, desde 2001, um acordo de cooperação técnica entre Brasil e Japão com validade até 2011, permite a implementação de cursos sobre mandioca e fruticultura tropical para técnicos de países africanos de língua oficial portuguesa - PALOP. (EMBRAPA, 2013).

4.2 MODELO DE ANÁLISE

Esta pesquisa desenvolveu um modelo de análise (Quadro 3), baseado em três vertentes: dimensão, funcionalidade e indicadores. A dimensão, campo mais amplo, iremos verificar se a Embrapa Mandioca e Fruticultura inova ou não, se o que a Embrapa Mandioca e Fruticultura produz motiva o surgimento de novas empresas e por fim como é feita a articulação da Embrapa Mandioca e Fruticultura e sua produção inovativa, na região. A escolha das funcionalidades foi feita para cada dimensão e por fim os indicadores. Esta metodologia traz a possibilidade de avaliar o processo de inovação tecnológica, capacidade de desempenho e adequação externa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Mandioca e Fruticultura. O objetivo deste trabalho é verificar se a empresa classifica-se como inovadora medianamente inovadora ou pouco inovadora, possibilitando assim, uma análise dos indicadores das funcionalidades a serem trabalhados pelos gestores das empresas na busca de um adequado nível de inovação tecnológica para as mesmas visando vantagens competitivas e liderança de mercado, conforme já analisado no referencial teórico da presente pesquisa.

DIMENSÃO	FUNCIONALIDADE	INDICADORES
Processo de Inovação	Produção de Inovação	Quantidade
		Área
		Direção
	Divulgação da Inovação	Instrumentos
		Periodicidade
		Volume
	Aplicabilidade	Permissão do Uso
		Destino da Inovação
	Desempenho	Instrumento
		Periodicidade
Ação		
Indução Empresarial	Insumidores	Existência de Atores
		Quantidade
		Ramo
		Porte
	Processadores	Existência
		Quantidade
		Ramo
		Porte
Articulação Empresarial	Empresa Pública	Quantidade
		Tipo
		Finalidade
	Empresa Privada	Quantidade
		Tipo
		Finalidade de Uso

Quadro 3: Modelo de Análise.

Fonte: Autor, 2013.

4.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Ao pesquisa em análise baseia-se num estudo quantitativo e qualitativo. De acordo com Martins (2008, p. XI), uma avaliação qualitativa “[...] é caracterizada pela descrição, compreensão e interpretação de fatos e fenômenos, em contrapartida à avaliação quantitativa, denominada pesquisa quantitativa, onde predominam mensurações”. A estratégia utilizada, estudo de caso, pode ser descrita da seguinte forma:

[...] uma investigação empírica que pesquisa fenômenos dentro de seu contexto real (pesquisa naturalística), onde o pesquisador não tem controle sobre eventos e variáveis, buscando apreender a totalidade de uma situação e, criativamente, descrever, compreender e interpretar a complexidade de um caso concreto. Mediante um mergulho profundo e exaustivo em um objeto delimitado – problema de pesquisa - o Estudo de Caso possibilita a penetração na realidade social, não conseguida plenamente pela avaliação quantitativa. (GOMES, 2005, p 57).

Para a classificação da pesquisa, toma-se como base a taxionomia apresentada por Vergara (2000), que a qualifica em relação a dois aspectos: quantos aos fins e quanto aos meios.

Quanto aos meios, a pesquisa foi bibliográfica, documental e de campo. Bibliográfica porque se utilizou, na pesquisa, material de vários autores, enfocando principalmente temas como *cluster*, inovação, produção inovativa, ciência e tecnologia, dentre outros assuntos. Também foram utilizados materiais obtidos em jornais, revistas e internet. A investigação também foi documental, porque se valerá de documentos fornecidos pela Embrapa Mandioca e Fruticultura.

A pesquisa de campo, segundo Marconi e Lakatos (2001) se utiliza de instrumentos para medir itens como o rendimento, frequência, capacidade, etc, de forma quanti/quali. O instrumento utilizado na presente pesquisa foi o questionário, criado para a avaliação do nível

de inovação tecnológica. O questionário, segundo Marconi e Lakatos (2001), trata-se de uma técnica de coleta de dados do tipo observação direta extensiva, e deve ser constituído por um roteiro de perguntas a serem enunciadas pelo entrevistador e preenchidas pelo mesmo com as respostas do entrevistado/pesquisado. Também Lima (2000) define que o formulário deve ser aplicado através da comunicação entre o entrevistador e o pesquisado de forma direta, ou seja, presencial, nos mesmos moldes de uma entrevista. Assim, o questionário mostrou-se como um instrumento adequado, tendo em vista que o responsável pelo processo de inovação na Embrapa Mandioca e Fruticultura não tivesse dúvidas com relação as respostas.

Os dados obtidos por meio da aplicação do questionário objetivaram trazer as reflexões, argumentações e interpretações do pesquisador. A interpretação dos dados dessa pesquisa ocorreu levando-se em conta o número de vezes que o pesquisado passou a mesma ideia sobre determinado questionamento e a relevância da resposta, a fim de solucionar as questões apresentadas nos objetivos específicos. Para complementar a análise desses dados, utilizou-se de material bibliográfico de diferentes autores, que fortaleceram o posicionamento do entrevistado.

5 ANÁLISE DE RESULTADOS

A pesquisa de campo foi realizada com o responsável pela área de P&D (pesquisa e desenvolvimento), da Embrapa Mandioca e Fruticultura, objeto de estudo deste trabalho. Para realização desta pesquisa foram elaborados 3 (três) questionários, cada um abordando uma dimensão, que desdobrou-se em funcionalidades e por fim os indicadores, conforme já foi descrito no capítulo da metodologia no item modelo de análise. A aplicação dos questionários ocorreu no dia 06/12/2013 na sede da Embrapa Mandioca e Fruticultura na cidade de Cruz das Almas-Ba.

5.1. PROCESSO DE INOVAÇÃO

Nesta dimensão foi abordado o processo de inovação, tendo como funcionalidade a produção, divulgação, aplicabilidade e desempenho. Segundo o entrevistado, o processo de inovação da Embrapa Mandioca e Fruticultura com relação à produção é considerado insuficiente, visto que a unidade em questão (Mandioca e Fruticultura) por possuir tecnologia e mão de obra qualificada poderia estar em um patamar mais elevado neste processo de inovação.

Ainda segundo o pesquisado, “a inovação produzida pela Embrapa Mandioca e Fruticultura é feita “fora da porteira”, na saída da produção, visto que a inovação não é reta”. Assim, na área **Agroindustrial** é produzido: Tecnologias Pós Colheita, Processamento, Logística, Especialização e Agregação de Valor. Na área **Organizacional** é produzido: Gestão, Cooperativas, Mercados, Comercialização e Transporte/Armazenagem. O que a Embrapa Mandioca e Fruticultura vem fazendo é mudar esta visão, de não só produzir após a porteira, mas sim antes da porteira, como na área **Mecânica**: Máquinas, Implementos, Equipamentos de Irrigação e Aviação Agrícola. Na área **Química**: Fertilizantes e Defensivos. Na área **Biológica**: Sementes, Microrganismos, Controle Biológico e Transgênicos. Como pode-se observar na Figura 04.



Figura 04: Visão da Inovação.
Fonte: EMBRAPA, 2013

Com relação às áreas contempladas por esta inovação da Embrapa Mandioca e Fruticultura, estão as de tecnologia e a agroindústria, principalmente a agroindústria, maioria dos parceiros³ da Embrapa Mandioca e Fruticultura neste processo e predominância dessa economia na região do recôncavo baiano. A finalidade da inovação produzida pela Embrapa Mandioca e Fruticultura destina-se a produtos e processos, sendo equilibrada esta demanda, pois o que é produzido está de acordo com o que os parceiros necessitam. Foi questionado também como esta inovação é divulgada para a sociedade e quais instrumentos são utilizados para tal.

Segundo os dados obtidos os meios são utilizados: *home page*, documentos institucionais, através dos parceiros e mídia impressa. Ainda de acordo com o responsável pela área de pesquisa e desenvolvimento da Embrapa Mandioca e Fruticultura, esta divulgação tem uma grande importância, pois democratiza o conhecimento e permite a acessibilidade do público em geral as atividades que estão sendo desenvolvidas pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, que é um órgão público, contudo a periodicidade desta divulgação, afirma o pesquisado, poderia melhorar.

Quando questionado a respeito da aplicabilidade da inovação produzida pela Embrapa Mandioca e Fruticultura no mercado, o pesquisado informou que é utilizado licenças, registros e patentes, este último ainda muito incipiente, mas mostra a preocupação da organização em garantir a exclusividade e qualidade de tudo que é produzido pela instituição. No gráficos 01 e

³ Entende-se como parceiros os demandantes dos serviços da EMBRAPA, em sua maioria pequenos e médios agricultores rurais.

02, temos um panorama com relação à proteção intelectual, neste caso os dados são da instituição Embrapa Nacional.

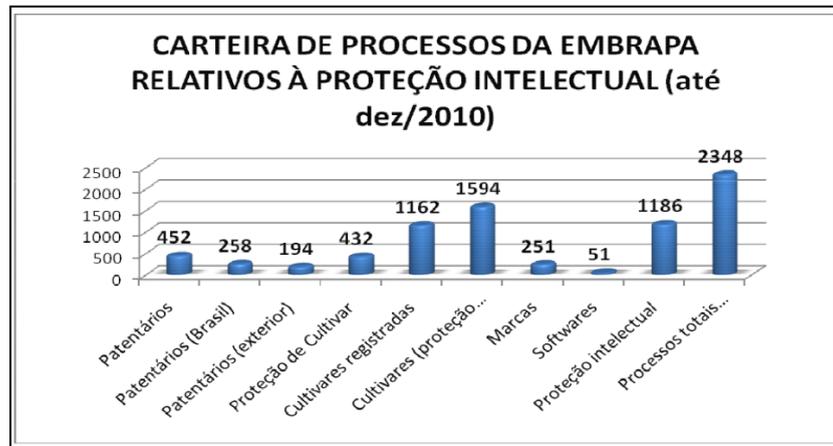


Gráfico 01: Produção Intelectual.
Fonte: EMBRAPA, 2013.

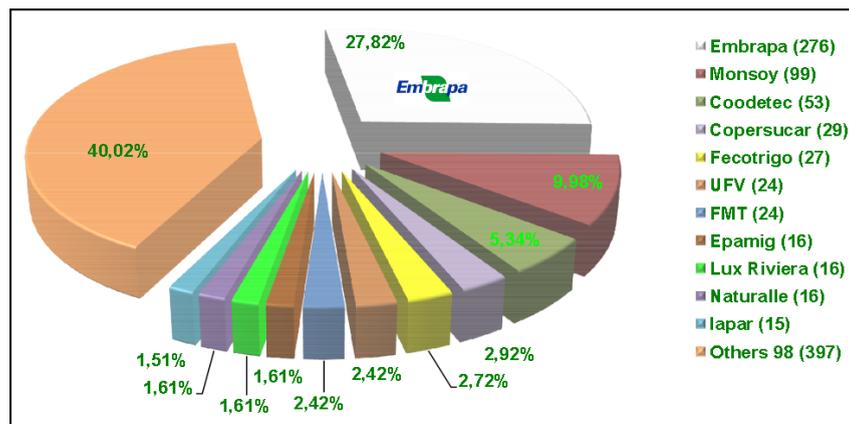


Gráfico 02: Variedades Protegidas.
Fonte: EMBRAPA, 2013.

Segundo dados da Embrapa Nacional (2013), cerca de 30% das tecnologias protegidas por patente são em regime de co-titularidade.

Com relação à abrangência da Embrapa Mandioca e Fruticultura, não só atuação, mais destino dos produtos/serviços, o responsável pelo P&D foi enfático “Vendemos para todo mundo”! Ao Estado da Bahia, ao mercado nacional e internacional. Outra funcionalidade pesquisada foi com relação à avaliação feita pela Embrapa Mandioca e Fruticultura daquilo que é

produzido. O pesquisado informou que atualmente é utilizado um banco de dados interno e Avaliação de Impacto, com uma metodologia formada pela instituição chamada de AMBITEC. Este processo de avaliação ocorre anualmente, levando em consideração três aspectos: social, econômico e ambiental.

Quando perguntado sobre a periodicidade desta avaliação, o pesquisado respondeu que este processo está passando por uma reestruturação, que mesmo ocorrendo anualmente, ainda existem falhas pois em muitos processos, as experiências dos parceiros não são levados em consideração, apenas a eficiência e eficácia da Embrapa Mandioca e Fruticultura em produzir. Somado a isso, a ação feita nestas avaliações são corretivas, o que pode desacelerar o processo inovativo, mas segundo o chefe de P&D já está em processo de consolidação ações preventivas, onde a informação, tanto institucional como dos parceiros, será de fundamental importância para o sucesso empresarial. Desta forma, os pesquisadores da Embrapa Mandioca e Fruticultura estão indo a campo, coletando informações para depois gerarem o produto.

Com estas informações, percebe-se que a Embrapa Mandioca e Fruticultura, mesmo com algumas particularidades, busca intensificar as pesquisas que gerem conhecimentos básicos em áreas consideradas chaves para a agricultura, adicionalmente incorporar as novas tecnologias para redução da dependência de insumos agropecuários não renováveis e para aproveitamento de resíduos. Durante o processo de pesquisa e com as informações fornecidas pelo pesquisado, percebe-se algumas estratégias que Embrapa Mandioca e Fruticultura vem realizando, a saber: vem desenvolvendo cultivares adaptadas a diferentes ecossistemas, mais produtivas e resistentes a pragas e doenças que aumentem a competitividade e sustentabilidade da agricultura. Vem gerando, adaptando e validando tecnologias para manejo de irrigação, permitindo economia de água, nutrientes e energia, com baixo impacto as propriedades do solo. Ainda desenvolve sistemas de produção e processamento que garantam o alimento seguro, com agregação de valor, tornando-os mais nutritivos e para novos usos, além de desenvolver metodologia de monitoramento de pragas e doenças para determinar e/ou adequar níveis de controle para subsidiar as tomadas de decisões.

Esta preocupação da Embrapa Mandioca e Fruticultura em garantir qualidade da inovação produzida, pode ser verificada na tabela 02, onde foram desenvolvidos os elos inovadores na cadeia produtiva pela Embrapa nacional, que serve como diretrizes para as unidades.

Elos inovadores	Principais instituições inovadoras	Principais tecnologias críticas e conhecimentos necessários	Principais tendências tecnológicas e/ou organizacionais
Distribuição de frutas	Empresas privadas do setor de distribuição, CEASAS, grandes redes de supermercados, sacolões	1. Desenvolvimento da cadeia de frios 2. Melhorias na logística de distribuição	1. Uso de sistemas refrigerados no armazenamento e distribuição 2. Utilização de canais de distribuição de menores custos
Embalagem	Fabricantes de embalagens	Embalagens biodegradáveis, recicláveis e retornáveis	1. Embalagens menos agressivas ao meio ambiente 2. Uso de rotulagem e código de barra
Fertilizantes e pesticidas	Indústrias de fertilizantes e pesticidas, e Instituições de pesquisa	Fertilizantes e pesticidas naturais	1. Redução do grau de toxicidade dos pesticidas 2. Uso de pesticidas e fertilizantes menos agressivos ao meio ambiente (naturais)
Indústria de máquinas e equipamentos (mandioca)	1. Indústrias fabricantes de plantadeiras de mandioca e afoadores para colher mandioca 2. Indústrias artesanais de "fundo de quintal"	Equipamentos para colheita de mandioca	Automação (plantio e colheita)
Processamento de fécula	1. Indústria de equipamentos de processamento de fécula 2. Fecularias (médio e grande porte) 3. Universidades	1. Maior eficiência na utilização da água para processamento 2. Modernização e ampliação dos contratos de compra de raiz 3. Novos critérios para remunerar a qualidade da matéria-prima com base no teor de amido 4. Redução e utilização dos resíduos 5. Equipamentos de pequeno porte para processamento de fécula 6. Aumentar a eficiência das indústrias de fécula	1. Crescimento do mercado de amido 2. Maior pressão ambiental 3. Diferenciação de produtos
Processamento de frutas	Indústrias privadas de processamento	1. Aumento do tempo de armazenamento 2. Tecnologias de processamento menos agressivas à saúde do consumidor 3. Desenvolvimento de alimentos nutracêuticos e conservantes naturais 4. Processo industrial com racionalização do uso da água 5. Processamento de frutas não tradicionais	1. Mix de sucos 2. Desenvolvimento de novos produtos 3. Aumento da preocupação com a saúde do consumidor 4. Preservação do sabor natural das frutas pós-processamento
Processamento de mandioca de mesa (aipim, macaxeira)	1. Universidades 2. Indústrias processadoras de mandioca de mesa	Estabilidade da qualidade culinária	1. Crescimento do mercado de mandioca de mesa 2. Aumento da demanda por produtos minimamente processados
Produção de frutas	Embrapa, pequenos, médios e grandes produtores, cooperativas	1. Controle biológico de pragas e doenças 2. Monitoramento 3. Zoneamento 4. Inovações para redução do consumo de água na irrigação e das perdas na colheita 5. Uso de indutores para produção na entressafra	1. Redução dos impactos ambientais e sociais 2. Redução do uso e dos resíduos de agrotóxicos 3. Certificação e rastreabilidade 4. Produção Integrada e Produção Orgânica 5. Frutas sem sementes e fáceis de descascar 6. Redução da sazonalidade
Produção de Material Básico (fruticultura)	Embrapa, Universidades, OEPAs, empresas privadas	1. Melhoramento genético 2. Diversificação de variedades 3. Produção de mudas em ambiente protegido 4. Aproveitamento de resíduos da agroindústria na formação de substratos	1. Mudas resistentes a pragas e doenças por melhoramento genético convencional e biotecnologia 2. Mudas certificadas
Produção de raiz de mandioca	1. Médios e grandes produtores (familiares e empresariais) 2. Embrapa, OEPAs e Universidades	1. Variedades com maior teor e estabilidade de amido ao longo do ano 2. Variedades com flexibilidade de período de colheita 3. Variedades adaptadas à automação do plantio e do processamento 4. Equipamentos para colheita de mandioca 5. Sistema de produção para plantio intensivo e em larga escala 6. Controle de pragas e doenças 7. Sistema de produção integrada 8. Informações de mercado	1. Colheita durante o ano inteiro 2. Automação (plantio e colheita) 3. Demanda por tecnologias para plantio em larga escala 4. Sistema de produção integrada

Tabela 02: Elos Inovadores na cadeia produtiva

Fonte: EMBRAPA, 2013.

5.2 INDUÇÃO EMPRESARIAL

Esta dimensão teve como objetivo, verificar se o que está sendo produzido na Embrapa Mandioca e Fruticultura estimula o surgimento de empresas, e se estas empresas são

insumidoras, fornecem insumos para a Embrapa Mandioca e Fruticultura produzir inovação, ou se são consumidoras, apenas recebem a inovação final. Segundo o pesquisado, houve aproximadamente, até hoje, o surgimento de até 5 (cinco) empresas insumidoras, todas de médio porte no ramo de agroindústria. Com relação a empresas consumidoras, o surgimento ficou igual ao das empresas insumidoras (até 5 empresas), sendo que estas estão equilibradas em pequeno e médio porte, porém todas no ramo da agroindústria. Segundo o pesquisado, o número de empresas não é considerado pouco, visto que o processo de inovação acontece em médio prazo, aproximadamente 5 (cinco) anos.

Com base nos dados obtidos, é notório a preocupação da Embrapa Mandioca e Fruticultura em implementar, de forma eficiente, a política da pesquisa, desenvolvimento e inovação, para assegurar a sustentabilidade sócio-econômico-ambiental das empresas oriundas da inovação da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Para garantir o sucesso desta política, vem sendo desenvolvido e validado metodologias para estabelecer índices de qualidade dos solos e criação de alternativas para a substituição do uso de agrotóxicos. Outro fator importante que foi percebido nesta dimensão, está relacionado ao desenvolvimento de ciência e tecnologia para a inserção social e econômica da agricultura familiar, das comunidades tradicionais e dos pequenos empreendimentos, principalmente na subsidiação das informações estratégicas de produção e mercado que permitam aumentar sua competitividade. Podemos dizer que a Embrapa Mandioca e Fruticultura faz uso do modelo “*open innovation*”, onde seus recursos, infraestrutura, mão- de obra e etc., são utilizados para abrir as fronteiras da empresa para viabilizar inovações a partir de combinações interna e externa de recursos.

Abaixo, na figura 05, pode-se ter uma melhor visualização do processo de inovação da EMBRAPA e como este processo induz o surgimento de novas empresas.

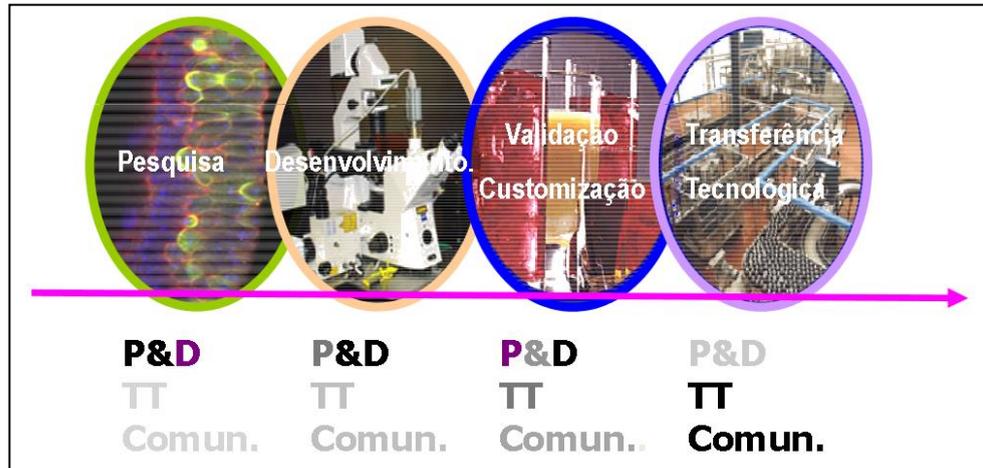


Figura 05: Processo de Produção
Fonte: EMBRAPA, 2013.

5.3 ARTICULAÇÃO EMPRESARIAL

O objetivo desta dimensão é verificar como a Embrapa Mandioca e Fruticultura se articula com as organizações na região do recôncavo para transferência de tecnologia. De acordo com o responsável de P&D, hoje a Embrapa Mandioca e Fruticultura se articula em média com 6 (seis) a 10 (dez) empresas do setor público, sendo empresas públicas, autarquias, sociedade comercial e sociedade civil. Esta articulação é feita para desenvolvimento de pesquisas, transferência de tecnologia e cursos de qualificação. No setor privado, o número de empresas articuladas com a Embrapa Mandioca e Fruticultura permanece o mesmo do setor público (6 a 10 empresas) e a finalidade também.

As informações desta dimensão, leva a considerar que a Embrapa Mandioca e Fruticultura esta conseguindo atingir seu objetivo, de promover a articulação desta tecnologia produzida com seus parceiros. Foi analisado em documentos institucionais, fornecidos pelo pesquisado, que a Embrapa Mandioca e Fruticultura vem buscando estreitar suas relações com todos os envolvidos no processo de inovação, pois foi identificado a existência de projetos de cooperação com produtores, empresas e institutos de pesquisas estaduais, empresas de extensão rural e universidades na obtenção de novas variedades, bem como na formulação de sistemas de produção menos agressivos ao meio ambiente. Com isso, a Embrapa Mandioca e Fruticultura propõe mudanças nas relações de ciência e sociedade, mostrando que a interação

do ambiente interno e externo pode trazer resultados significativos. A figura 06 mostra como esta sendo desenvolvida esta interação na EMBRAPA.



Figura 06: Relação da Ciência e Sociedade.
Fonte: HISSA, 1998.

Foi também identificado projetos de cooperação com empresas privadas e associações de produtores. Projetos de cooperação com as indústrias de processamento na obtenção de novos processos industriais, alimentos neutracéticos e na conservação de alimentos. Cooperação com as indústrias de pesticidas e fertilizantes, na obtenção de insumos biológicos. Cooperação com as empresas de extensão rural na formação de multiplicadores. Parceria com organizações dos agricultores familiares (associações, cooperativas e etc.), empresários familiares e empresários, visando gera/transferir/ajustar tecnologias. Cooperação com outras unidades da Embrapa Mandioca e Fruticultura e organizações estaduais de pesquisa agropecuária visando gerar/ajustar/transferir tecnologias de produção. Interação com fabricantes de equipamentos (plantio e colheita). Cooperação com universidades, organizações de produtores e indústrias de fécula objetivando promover ajustes nos contratos de compra de raízes. Cooperação com universidades e indústrias processadoras de mandioca de mesa para realizar estudos relacionados a melhoria da qualidade culinária, além de parcerias para desenvolver protocolos de boas práticas e sistemas de rastreabilidade.

Estruturação, pode considerar o sistema de inovação da Embrapa Mandioca e Fruticultura como parte do Sistema Nacional de Inovação – SNI, através do Triângulo de Sabato, já que existe interação entre governo, empresas e universidade, mostrando a eficácia na implementação de inovações, pois os resultados alcançados são frutos das relações entre as três instituições citadas acima, o que leva a Embrapa Nacional a ser considerada como uma das empresas mais inovadora do Brasil e pioneira em inovações para a agricultura tropical, como podemos observar na figura 07.



Figura 07: Empresas Mais Inovadoras
Fonte: EMBRAPA, 2013.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com as mudanças dos paradigmas tecnológicos e a previsão dos ajustes necessários nos contextos institucional, organizacional e competitivo, a Embrapa Mandioca e Fruticultura procura se antecipar, no sentido de reorganizar-se internamente, fomentando a sua própria competitividade, enquanto empresa, e a do agronegócio, enquanto entidade pública de P&D.

O aumento da competitividade dos agronegócios, seja na produção primária ou em produtos de valor agregado, continua merecendo grande atenção da pesquisa na Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Para isto, a Unidade enfatiza o uso de ferramentas biotecnológicas, aplicação de técnicas convencionais e biotecnológicas no desenvolvimento de material básico de qualidade; desenvolvimento de agrossistemas na visão da sustentabilidade, foco nas tecnologias de controle biológico, agricultura orgânica e integrada, além de propiciar alternativas que vão ao encontro dos consumidores, gerando empregos e renda.

As alterações resultantes, inclusive na cultura organizacional, puderam mudar a compreensão do papel a ser desempenhado pela pesquisa agropecuária, ou seja, novos “serviços” puderam ser antevistos aos “recursos” disponíveis ou ao serem criados em parcerias.

A Embrapa Mandioca e Fruticultura coordena um conjunto de “subsistemas inovação” aplicados a P&D do agronegócio, participando em várias de suas fases. A montante, aproxima-se dos agentes do “ambiente de base científica” e a jusante dos agentes do “ambiente técnico-econômico”, possibilitando conectar o “*knowhow*” da fronteira do conhecimento com o da prospecção tecnológica em “cadeias/sistemas produtivos/cadeias do conhecimento” do agronegócio. Ao mesmo tempo, frente aos conflitos gerados pelos novos paradigmas, os resultados das atividades de P&D da Embrapa Mandioca e Fruticultura ampliaram-se no “ambiente técnico-governamental”, quanto aos subsídios que podem ser oferecidos de ordem científico-técnica

Diante dessa tendência, a pesquisa na Unidade Mandioca e Fruticultura tem buscado gerar produtos de qualidade, considerando a funcionalidade dos alimentos e minimização do uso de agrotóxicos. A pesquisa também oferece alternativas de agregação de valor que possam promover a inclusão social da agricultura familiar.

Observou-se nesta pesquisa, que existe um grande gargalo, e que a falta de informações consistentes e precisas influencia no impacto da aplicação das tecnologias geradas, no âmbito econômico, social e ambiental, além da avaliação do mercado e impacto das atividades comerciais da fruticultura tropical e da mandioca como suporte ao desenvolvimento equilibrado do agronegócio.

Contudo, a unidade vem se reestruturando para suprir esta carência, participando das câmaras setoriais de Fruticultura, Citricultura e Mandioca, bem como do Comitê Assessor Externo – CAE, onde em suas reuniões e eventos periódicos, recebem contribuições com indicações de demandas, perspectivas e tendências do setor e dos mercados os quais podem ajudar a Unidade a direcionar melhor suas prioridades de pesquisa. Adicional a isso, é feita a transferência de tecnologias e conhecimentos, através de multiplicadores na sociedade organizada e a utilização de métodos participativos.

Identificou-se também nesta pesquisa a preocupação da Unidade em continuar seu esforço de se fazer presente em P&D e transferência de tecnologia onde a mandioca e fruticultura forem atividades de importância como agronegócio. Para isto, está sendo implantados projetos construídos de forma participativa com os parceiros que possam dividir compromissos e responsabilidades em torno de objetivos comuns.

Para obter resultados mais significativos com relação ao destino das inovações feitas pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, adotou-se a gestão por Núcleos Temáticos, levando-se em consideração as suas macro prioridades:

- ✓ Caracterização de recursos genéticos, geração e proteção intelectual de variedades para demandas atuais e potenciais, com a incorporação de novas espécies;
- ✓ Tecnologias para o manejo sustentável solo-água-planta, manejo integrado de pragas e doenças e plantas invasoras;
- ✓ Desenvolvimento de agrossistemas inovadores, garantindo a sustentabilidade do espaço rural;
- ✓ Agregação de valor e melhoria da qualidade dos produtos; e
- ✓ Transferência de tecnologia e conhecimento para o aumento da competitividade e sustentabilidade do agronegócio.

Outro ponto positivo identificado na pesquisa foi à forma de atuação da EMBRAPA, através de parcerias na geração de tecnologias para os diferentes segmentos sociais para os quais trabalha, visando garantir avanços em novas fronteiras do conhecimento e oferecer produtos e serviços de qualidade, preservando e valorizando a biodiversidade e os recursos naturais.

Com o desenvolvimento deste trabalho, consegue definir a EMBRAPA da seguinte forma:

Mercado: atua no mercado de conhecimento e tecnologia que promova a sustentabilidade e a competitividade dos agronegócios mandioca e fruteiras tropicais, a inclusão social e o bem-estar da sociedade brasileira.

Produtos: considera produto os conhecimentos e as tecnologias, referentes à mandioca e fruteiras tropicais, geradas e/ou adaptadas e disponibilizadas para a sociedade e que viabilizem as soluções para o desenvolvimento do espaço rural brasileiro e sua sustentabilidade.

Público: considera como seu público o indivíduo, grupo ou entidade, pública ou privada, cujas atividades dependam dos produtos e serviços de natureza econômica, social ou ambiental oferecidos pela Unidade ou por seus parceiros.

Parceiros: considera como parceiro o indivíduo ou instituição, pública ou privada, que assumir e manter, de forma temporária ou permanente uma relação de cooperação com a Unidade, compartilhando recursos humanos, financeiros e/ou materiais, bem como riscos e benefícios para PD&I ou transferência de tecnologia.

Outro fator de extrema importância para a sobrevivência da Embrapa Mandioca e Fruticultura observado durante a pesquisa é a estreita comunicação e ligação com os ambientes científicos e tecnológicos, tanto públicos como privados. Em paralelo, destacam-se os efeitos iniciais da biotecnologia sobre as atividades das entidades públicas e da iniciativa privada, em resposta a esse novo paradigma.

Restar saber é se a pesquisa agropecuária brasileira e a Embrapa Mandioca e Fruticultura, em particular, tendo uma base de recursos produtiva acumulada e de ativos tangíveis e intangíveis instalados (“situação”), e um modelo organizacional/administrativo de P&D operacionalizado,

e atividades-meio integradas às atividades-fim (“processos”) e tendo objetivos estratégicos delineados e compartilhados com o ambiente externo (“rumos” evolutivos e co-evolutivos traçados), como poderia continuar a “criar/recriar” vantagens competitivas, especialmente da economia de custos de transações, para fazer frente à fase de (ainda) crescentes retornos das inovações?

Conforme destacado anteriormente, o leque de possibilidades está em aberto, e é muito maior que uma única firma trabalhando isoladamente seria capaz de absorver. A Embrapa Mandioca e Fruticultura, atuando nos dois ambientes preferenciais (“técnico-governamental” e “científico-econômico”), com os diversos “subsistemas” do seu “sistema inovação” em evolução e co-evolução, pode subsidiar com novas funcionalidades a tomada de decisões em termos de gestão estratégica e programática das relações de produção/transação da P&D da Embrapa Mandioca e Fruticultura, interagindo com outros “sistemas firma”, o dos clientes de P&D do ambiente do agronegócio e os parceiros da P&D do ambiente de C&T. Adicionam-se aos projetos estruturantes, como núcleos de gestão tecnológica, núcleos temáticos descentralizados, de direitos de propriedade intelectual e transferência de tecnologias, conforme previstos no Plano Diretor da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Diante disso, resta a Embrapa Mandioca e Fruticultura acompanhar e sistematizar todo o processo de inovação gerado pela unidade, associando-o à competição pelo desenvolvimento de tecnologias, processos, produtos e serviços que assegurem a produção sustentável da região, contribuindo para a inserção dos pequenos produtores nas discussões da unidade, bem como o aumento da capacidade de competição dos demais produtores, visto que o mercado local e regional está cada vez mais concorrido, tornando premente uma redefinição dos rumos da pesquisa e desenvolvimento relacionados com as cadeias produtivas.

REFERÊNCIAS

ALVES, R.. **Filosofia da Ciência**. São Paulo: Civ. Brasileira, 1990.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2004.

ALTENBURG, T.; MEYER-STAMER, J. How to promote clusters: policy experiences from Latin America. **World Development**, v., n. 9, September 1999.

AMATO NETO, João. **Redes de Cooperação Produtiva e Clusters Regionais**. Oportunidades para as Pequenas e Médias Empresas. São Paulo: Atlas, 2000.

ARAÚJO Alessandra Oliveira. Dinâmica territorial do Recôncavo: espacialidade e temporalidade. **Anais XVI Encontro Nacional dos Geógrafos**. ENG. 2010. Porto Alegre - RS.

AROCENA, R. Riesgo. cambio técnico y democracia en el subdesarrollo. In: LUJÁN, José . L. y ECHEVERRÍA, J. **Gobernar los Riesgos: ciencia y valores en la sociedad del riesgo**. Madrid : Biblioteca Nueva – OEI, 2004, pp. 207-223.

BASTOS, J. A. S. L. A. de (Org.). **Tecnologia e interação**. Curitiba: CEFET-PR, 1998, p.13.

BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I. V.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Mari, Espanha : OEI (Organização dos Estados Ibero-americanos), 2003a.

BENKO, Georges; LIPIETZ, Alain. (Orgs.). **As Regiões Ganhadoras - Distritos e Redes: Os novos paradigmas da geografia econômica**. Oeiras (Portugal) : Celta Editora, 1994. 276 p.

BOAVENTURA, de Sousa. **A crítica da razão indolente**. São Paulo: Cortez, 2000.

CAMPOS, Renato Ramos; NICOLAU, José Antônio; CÁRIO, Silvio Antônio Ferraz. O *Cluster* da Indústria Cerâmica de Revestimento em Santa Catarina: Um caso de sistema local de inovação. In: SEMINÁRIO: *clusters* e sistemas locais de inovação: estudos de casos e avaliação da região de campinas, 1999. Campinas. **Anais**,Campinas: Unicamp, 1999.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 6 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

CHAUÍ, Marilena: **Convite à Filosofia**. São Paulo, Editora Ática, 2000, p. 320-321.

CHESBROUGH, H.W. **Open Innovation: The new imperative for creating and profiting From**. Harvard Business, 2006.

DIAS, P.M.C.A (Im)Pertinência da História ao Aprendizado da Física (Um Estudo de Caso). In: **Revista Brasileira Ensino Física**, 2001

DRUCKER, Peter. **A administração na próxima sociedade**. São Paulo: Nobel, 2002.

EINSTEIN, A. e INFELD, L. **A evolução da Física**. 3 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

EMBRAPA. **Manual de editoração**. 2. ed. rev. atual. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2013. Disponível em: <<http://manual.sct.embrapa.br/editorial/default.jsp>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

ENGUITA, M F. **Tecnologia e sociedade**; a ideologia da racionalidade técnica, a organização do trabalho e a educação. In SILVA, Thomaz T. da. Trabalho, educação e prática social; por uma teoria da formação humana. Porto Alegre: Artes Médicas, 1991.

FABRE, Ademar José. **Complexo de Revestimento Cerâmicos do Sul de Santa Catarina: Análise sob enfoque do conceito de cluster ou distrito industrial**. Florianópolis : UFSC, 1999. 212 p. Dissertação (Mestrado em Geografia). – Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.

FISCHER, T. Poderes Locais, Desenvolvimento e Gestão. Introdução a uma agenda. In: FISCHER, T.(org). **Gestão do Desenvolvimento e Poderes Locais**: marcos teóricos e avaliação. 1. ed.Salvador, BA: Casa da Qualidade, 2002. p. 12-32.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social** 5. ed. São Paulo:Atlas, 2006.

GOMES, F. P.; ARAÚJO, R. M. Pesquisa Quanti-Qualitativa em Administração: uma visão holística do objeto em estudo. **Anais do VIII SEMEAD Seminários em Administração**, São Paulo, FEA-USP, 11 e 12 de Agosto de 2005.

HABERMAS, J. **Técnica e ciência como ideologia**. Lisboa : Edições 70, 1994, p. 330 e 331.

HUMPHREY, J., SCHMITZ, H. **Principles for promoting clusters & networks of SMEs**. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) Discussion Paper N. 1, Vienna, 1995.

HISSA, Hélio Barbosa. **Distritos industriais (ou clusters) como estratégia de desenvolvimento econômico local para o Brasil**. economianet, 1998.

JAPIASSU, H. **O mito da neutralidade científica**. 2 ed. Rio de Janeiro : Imago Editora Ltda, 1991.

JUNCAL, Benito.; XAXIER, Tiago. **Os Territórios de identidade da Bahia**. Bahia de todos os cantos, ano 1, set. 2009.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Maria de Andrade. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2007. 248 p.

LARANJA, M.; SIMÕES, V. C.; & FONTES, M. **Inovação tecnológica**- experiências das empresas portuguesas. Lisboa, Texto, 1997.

LIMA, M. C. **Monografia**: a engenharia da produção acadêmica. São Paulo: Saraiva, 2000.

LLORENS, Francisco Albuquerque. **Desenvolvimento econômico local**: caminhos e desafios

para a construção de uma nova agenda política. Rio de Janeiro: BNDES, 2001.

LINS, Hoyêdo N. **Clusters industriais, competitividade e desenvolvimento regional** : da experiência à necessidade de políticas de promoção. Florianópolis : UFSC/Mestrado em Economia Industrial/NEPIL, 1999. 20 p. (Relatório)

LUJÁN, J. L. CERESO, J. A. L. **De la promoción a la regulación**. El conocimiento científico en las políticas públicas de Ciencia e Tecnología. . In: LUJÁN, J. L ,2004.

MIRANDA, A. L. **Da natureza da tecnologia**: uma análise filosófica sobre as dimensões ontológica, epistemológica e axiológica da tecnologia moderna. 2002 pp. 161 (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-Graduação em Tecnologia do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR)

MANUAL DE OSLO: **diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação**. 3.ed. Paris: OECD, [2006]. Disponível em: < <http://www.oei.es/salactsi/oslo2.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2010.

AMATO, Neto João. Reestruturação Industrial, Terceirização e Redes de Subcontratação. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2 p. 33-42, mar./abr. 1995.

PIORE, M. , SABEL C. **The Second Industrial Divide**. New York: Basic Books, 1984.

PORTER, M. E.. **Vantagem Competitiva das Nações**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

REVISTA EXAME, **Estratégia para o Brasil**, São Paulo: 2004. n. 809.

SACHS, Jeffrey. **Um novo mapa do mundo**.Gazeta Mercantil. São Paulo: Gazeta Mercantil,30 de junho, 1º e 2 de julho de 2000, pág. 2, Caderno de Fim de Semana.

SÁBATO J. A; BOTANA, N. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina, en **Revista de la Integración**, INTAL, Buenos Aires 1968, Año 1, n.º3, pp. 15-36.

SALOMON, Delcio V. **Como fazer uma monografia**. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

SANTOS, Valdeci Monteiro dos. **Notas conceituais sobre a abordagem de clusters produtivos**. Revista Espaço Acadêmico – Ano III – N. 27 – Agosto/2003.

SOUZA, Maria Carolina A F. de; BACIC, Miguel Juan. **Pensando políticas para as PEs**: importância das formas de inserção e das condições de apropriação dos benefícios.Campinas : Unicamp, 2003. 17 p. (Relatório).

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS**DIMENSÃO: ARTICULAÇÃO EMPRESARIAL****FUNCIONALIDADE: EMPRESA PÚBLICA**

1. Com quantas empresas a EMBRAPA se articula na região para a transferência de inovação?

- Abaixo de 5 empresas
- De 6 a 10 empresas
- De 11 a 20 empresas
- Acima de 21 empresas
- Nenhuma

2. Que tipo de entidade interage com a Embrapa para esta articulação?

- Empresa Pública
- Autarquia
- Sociedade Comercial
- Sociedade Civil
- Outros _____

3. Qual a finalidade desta articulação?

- Pesquisa
- Transferência de Tecnologia
- Cursos
- Outros _____

FUNCIONALIDADE: EMPRESA PRIVADA

1. Com quantas empresas a EMBRAPA se articula na região para a transferência de inovação?

- Abaixo de 5 empresas
- De 6 a 10 empresas
- De 11 a 20 empresas
- Acima de 21 empresas
- Nenhuma

2. Que tipo de entidade interage com a Embrapa para esta articulação?

- Empresa Pública
- Autarquia
- Sociedade Comercial
- Sociedade Civil
- Outros _____

3. Qual a finalidade desta articulação?

- Pesquisa
- Transferência de Tecnologia
- Cursos
- Outros _____

APENDICE B - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS**DIMENSÃO: INDUÇÃO EMPRESARIAL****FUNCIONALIDADE: EMPRESAS INSUMIDORAS**

4. A partir dos processos/produtos criados pela EMBRAPA, houve estímulo para a existência de empresas insumidoras?

Sim

Não

5. Qual a quantidade de empresas insumidoras surgidas a partir dos processos da EMBRAPA?

Abaixo de 5 empresas

De 6 a 10 empresas

De 11 a 20 empresas

Acima de 21 empresas

6. Qual ramo de negócios estas empresas criadas pertencem?

Agricultura

Pecuária

Serviços

Indústria

Comércio

Outros _____

7. Qual porte destas empresas criadas?

Grande Porte

Médio Porte

Pequeno Porte

Microempresa

FUNCIONALIDADE: EMPRESAS PROCESSADORAS

1. A partir dos processos/produtos criados pela EMBRAPA, houve estímulo para a existência de empresas processadoras?

Sim

Não

2. Qual a quantidade de empresas processadoras surgidas a partir dos processos da EMBRAPA?

Abaixo de 5 empresas

De 6 a 10 empresas

De 11 a 20 empresas

Acima de 21 empresas

3. Qual ramo de negócios estas empresas criadas pertencem?

Agricultura

Pecuária

Serviços

Indústria

Comércio

Outros _____

4. Qual porte destas empresas criadas?

Grande Porte

Médio Porte

Pequeno Porte

Microempresa

APENDICE C - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS**DIMENSÃO: PROCESSO DE INOVAÇÃO****FUNCIONALIDADE: PRODUÇÃO DE INOVAÇÃO**

1. Qual sua avaliação com relação a quantidade produzida?

Suficiente

Insuficiente

2. Para qual área a inovação é produzida?

Tecnologia

Alimentos

Indústria

Serviços

Áreas Concomitante _____

3. Qual a finalidade se destina a inovação produzida?

Produtos

Processos

funcionalidade: Divulgação

4. Qual (is) instrumento (s) é (são) utilizado(s) para divulgar o processo de inovação?

Home Page Organizacional

Documentos Institucionais

Parceiros

Mídia Impressa

Outros

5. Com qual periodicidade é divulgado o processo de inovação?

- Sempre
- Frequentemente
- Raramente
- Nunca

6. Com relação a divulgação da inovação, como você avalia o volume publicado?

- Suficiente
- Insuficiente

funcionalidade: Aplicabilidade

6. No processo de inovação, qual a política adotada para a permissão do uso?

- Patentes
- Registros
- Licença
- Outro_____

7. Qual o destino da inovação produzida?

- Recôncavo da Bahia
- Outra(s) região(es) do Estado da Bahia
- Estado da Bahia
- Território Nacional
- Mercado Internacional

funcionalidade: Desempenho

8. Qual (is) instrumento (s) é (são) utilizado(s) para avaliar o processo de inovação?

- Benchmarking*
- Software
- Market- Share*
- Outro*_____

9. Com qual periodicidade é avaliado o processo inovativo da Empresa?

- Sempre
- Frequentemente
- Raramente
- Nunca

10. Que tipo de ação é feita na avaliação do processo de inovação?

- Preventiva
- Corretiva
- Outro*_____