

# **Espaços de Combinações Tecnológicas: uma proposta metodológica para o perfil Tecnológico da Indústria de Laticínios de Alagoas**

Reynaldo Rubem Ferreira Júnior – (Universidade Federal de Alagoas, Brasil) -  
rrfj@uol.com.br

Eliana Maria de Oliveira Sá – (Universidade Federal de Alagoas/ Federação das Indústrias do Estado de Alagoas/ Faculdade da Cidade de Maceió, Brasil) - eliana.sa@fiea.org.br

Luciana Peixoto Santa Rita – (Universidade Federal de Alagoas, Brasil) -  
lupsantarita@gmail.com

Mayanna Hora Jucá – (Universidade Federal de Alagoas, Brasil) -  
mayanna.juca@hotmail.com

## **Abstract**

The state of Alagoas, located in Brazil, was the largest producer of milk and dairy products in the Brazilian Northeast in the '70s. This article proposes a comparison between the characterization of technological profile, with the identification of the potential of technological bottlenecks to intra-industry, held in the late 90s (Ferreira Jr, 1999) with the currently observed in the dairy industry of Alagoas. The research is an exploratory-descriptive through a literature review and a survey applied in firms. The results indicated that in terms of the structural characteristics and technological there are similarities between the local segment and national dairy industry, as these industries coexist different production systems, with different levels of technology in an industrial structure which, despite its high level concentration, the holdings of the mini mills and sweatshops handcrafted in industrial production are not negligible.

## **Resumo**

O estado de Alagoas, localizado no Brasil, já foi o maior produtor de leite e derivados do Nordeste brasileiro na década de 70. Este artigo propõe-se uma comparação entre a caracterização do perfil tecnológico, com a identificação dos possíveis pontos de estrangulamentos tecnológicos ao nível intra-industrial, realizada no final dos anos 90 (Ferreira Jr, 1999) com a observada atualmente na indústria de laticínios de Alagoas. A pesquisa é de natureza exploratória-descritiva por meio de uma revisão bibliográfica e de um survey aplicado em 92 indústrias. Os resultados indicam que em termos das características estruturais e tecnológicas há semelhanças entre o segmento local e a indústria de laticínios nacional, à medida que nessas indústrias coexistem diversos sistemas de produção, com diferentes níveis tecnológicos, em uma estrutura industrial onde, apesar de seu elevado nível de concentração, as participações das mini usinas e fabriquetas artesanais no produto industrial não são inexpressivas.

## **1 Introdução**

As mudanças ocorridas no cenário macroeconômico brasileiro nas últimas décadas repercutiram no setor lácteo, em especial, na indústria de laticínios, que se caracteriza por

uma dinâmica própria e pela capacidade de indução sobre os demais elos da cadeia. Carvalho (2010) enuncia alguns fatores que impactaram sobremaneira na evolução do setor, tais quais: os surtos de concorrência externa em função do câmbio sobrevalorizado, o tabelamento de preços para combater à inflação e alterações nas políticas de incentivo à produção de leite culminando com o aquecimento do mercado interno após a implantação do Plano Real.

A indústria de laticínios nacional abrange a atividade de processamento e industrialização do leite e seus derivados. Assim como toda a indústria alimentícia, possui, como principal fornecedor, a agroindústria, em especial a pecuária de leite. Nos últimos anos, o setor de laticínios nacional vem definindo um padrão de concorrência via crescimento por aquisições e alianças, produção em larga escala e diferenciação de produtos, adotado tanto pelas multinacionais como por algumas cooperativas, em função de uma evolução sem precedentes no consumo de lácteos, possibilitando o acesso ao mercado pelas marcas regionais e a proliferação das mini usinas de leite em todo país. É o quarto setor mais relevante da indústria brasileira de alimentos.

No recorte regional, a bacia leiteira alagoana possui um rebanho de 120 mil matrizes, distribuídas em 4.500 produtores, os quais produzem, em média, 690.000 litros de leite/dia, distribuídos em 21 municípios, com destaque para Major Isidoro e Batalha. Segundo a Federação das Indústrias do Estado de Alagoas (2010), essa indústria possui 154 empresas, distribuídas em todo território alagoano, sobretudo nas mesorregiões do agreste e sertão, que possuem vocação econômica e tradição nessa atividade, e capacidade de geração de emprego e renda ao longo da cadeia.

Esse panorama instiga estudos mais aprofundados e, nessa ótica, o presente artigo elege como recorte de pesquisa o enfoque nas transformações no perfil tecnológico da indústria de laticínios de Alagoas ocorridas na última década, visto que estas representam um dos fatores determinantes da competitividade do setor. Entretanto, observa-se na literatura que diversos são os referenciais empregados para definir perfil tecnológico. O matiz de referência teórica se situa entre as abordagens focadas em ambientes tecnológicos que apresentem alta oportunidade tecnológica, as firmas que desenvolvem/exploram novas tecnologias ou novas aplicações para as tecnologias disponíveis e aquelas que apresentam a noção de regime tecnológico como uma importante ferramenta conceitual para a análise e a caracterização da concorrência em uma determinada indústria.

Assim, sob ímpeto da discussão sobre perfil tecnológico, a década de 90, em função dos processos de desregulamentação e abertura da economia brasileira, deflagrou um processo de discussão e elaboração de estudos acerca da competitividade de setores industriais brasileiros. O mais abrangente e que se transformou em um marco metodológico foi o Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira (ECIB:1994), elaborado pelas Universidades Estadual de Campinas (UNICAMP) e Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Nos últimos anos, entretanto, algumas abordagens metodológicas têm privilegiado o estudo da competitividade através da identificação de clusters ou modelo de aglomeração em torno de uma empresa mãe (Haddad:1998) e da Competitividade Revelada de Setores Exportadores (Fontenele et. al:1998), entre outras.

Estas várias formas de avaliar a capacidade competitiva de setores industriais têm um escopo bem mais abrangente e complexo do que o aqui proposto. Isto porque estão preocupadas, de um lado, com estrangulamentos tecnológicos e institucionais nos vários elos da cadeia produtiva e na identificação espacial de regiões que possuam externalidades positivas, e, de outro, com a construção de indicadores de competitividade a partir de sua participação no mercado internacional. Enquanto a proposta, ora em discussão, tem como

foco indústrias específicas em que busca mapear os pontos de estrangulamentos tecnológicos intra-industrial naqueles casos nos quais há indícios da existência de diferentes patamares tecnológicos no seio da indústria, como geralmente ocorre em estruturas industriais competitivas compostas de empresas de diferentes portes.

Ferreira Júnior (1999a) destaca que os Espaços de Combinação Tecnológica (ECTs) são definidos como sendo os diferentes conjuntos de combinações técnicas dos diversos níveis tecnológicos das várias etapas do processo produtivo de uma indústria. Nessa concepção, é o conjunto de ECTs que determina o perfil tecnológico da indústria ou a sua diversidade tecnológica. As fronteiras tecnológicas entre os ECTs são demarcadas a partir dos equipamentos que impõem um novo espaço de combinações tecnológicas ou representam um novo conjunto de máquinas para as mesmas etapas do processo de produção. Como tal, entende-se, nesta indústria específica, que estas inovações são realizadas pelos fornecedores de equipamentos, conforme taxonomia de Pavitt (1984).

Sob essa perspectiva uma questão de pesquisa é levantada: quais são as transformações ocorridas nos ECTS que definem o perfil tecnológico da indústria de laticínios em Alagoas na última década? Para delimitar e aprofundar esta reflexão, propõe-se uma comparação entre a caracterização do perfil tecnológico, com a identificação dos possíveis pontos de estrangulamentos tecnológicos ao nível intra-industrial, realizada no final dos anos 90 (Ferreira Jr, 1999b) com a observada atualmente na indústria de laticínios de Alagoas.

Especificamente, o artigo almeja determinar o processo de transformação no perfil tecnológico da indústria alagoana de laticínios, no contexto das especificidades locais e regionais, considerando alguns fatores exógenos a esse processo, que, contudo, interferem sobremaneira na atividade. O modelo estabelece a estrutura produtiva da indústria de laticínios alagoana como heterogênea, onde coexistem diversos sistemas de produção, com diferentes níveis tecnológicos.

A partir dessas assertivas, a discussão proposta neste artigo está estruturada em cinco seções. Na introdução, procede-se uma abordagem da problemática, sendo apresentado o tema, a justificativa e os objetivos deste artigo. Em seguida são apresentadas as vertentes teóricas a partir de um panorama da indústria de laticínios em níveis local e nacional e revisão de literatura sobre a metodologia dos ECTs. Em seguida apresenta-se a metodologia adotada na pesquisa para a definição do perfil tecnológico da indústria de laticínios de Alagoas (ILA). A seção quatro aponta as transformações ocorridas do ponto de vista tecnológico e seus determinantes mercadológicos. Por último é feita uma sucinta conclusão dos resultados obtidos.

## **2 Vertentes Teóricas**

### **2.1 Espaços de combinações tecnológicas (ECTs): uma proposta metodológica**

Os ECTs são definidos como sendo os diferentes conjuntos de combinações técnicas dos diversos níveis tecnológicos das várias etapas do processo produtivo de uma indústria. É o conjunto de ECTs que determina o perfil tecnológico da indústria ou a sua diversidade tecnológica (DOSI, 1998).

As fronteiras tecnológicas entre os ECTs são demarcadas a partir dos equipamentos que impõem um novo espaço de combinações tecnológicas ou representam um novo conjunto de máquinas para as mesmas etapas do processo de produção. Aqui está sendo suposto que estas inovações são realizadas pelos fornecedores de equipamentos, conforme taxonomia de Pavitt (1984).

### **2.1.1 Roteiro metodológico para a determinação dos ECTs**

O primeiro passo metodológico para o mapeamento dos ECTs é o estudo das etapas do processo produtivo da indústria. Este pode ser realizado através do auxílio de referências bibliográficas ou de especialistas.

No segundo, busca-se identificar a existência ou não de diferentes graus de automação nas etapas do processo de produção ou diversos níveis tecnológicos. As informações neste caso podem ser obtidas junto a tecnólogos ou fornecedores de equipamentos.

O terceiro e último passo, diferentemente dos dois primeiros<sup>1</sup>, dá as especificidades do perfil tecnológico da indústria que se está estudando. Em outras palavras, explicita o grau de coerência ou incoerência existente entre os diferentes espaços de combinações tecnológicas. Assim, para avaliar a presença ou não do “*Efeito Rosemberg*”, são propostas as seguintes classificações de ECTs:

- 1) Espaços de Combinações Tecnológicas Harmônicas (ECTHs); e
- 2) Espaços de Combinações Tecnológicas Desarmônicas (ECTDs).

Os dois primeiros passos fornecem informações acerca das características, sejam no tocante às etapas, sejam em termos tecnológicos, do processo produtivo de uma indústria. O terceiro, por sua vez, é específico à indústria que está sendo objeto de estudo. Por exemplo, a fronteira tecnológica da indústria de cerâmica vermelha em geral deve servir como referência para medir os níveis tecnológicos de indústrias de cerâmica vermelha específicas.

A riqueza da metodologia aqui proposta está em apontar as assimetrias tecnológicas intra-indústria e inter-industriais de um mesmo ramo ou os seus diferentes perfis tecnológicos. O envase à elevadíssima temperatura (UHT), usado na produção do leite Longa Vida, permite tecnicamente o acoplamento adicional de equipamentos para a produção de produtos não lácteos. Assegurando, deste modo, as empresas, na época da entre-safra do leite, maior otimização dos equipamentos à medida que é possível combinar a produção de lácteos com não lácteos.

A identificação dos ECTHs e ECTDs, de acordo com definição abaixo, exige uma pré-pesquisa qualitativa junto à indústria, através de entrevistas com empresários de diferentes portes, como também o levantamento de informações quantitativas, com questionários elaborados a partir dos resultados da pré-pesquisa.

### **2.1.2 Espaços de combinações tecnológicas harmônicas (ECTHs)**

Os ECTHs representam todas e quaisquer combinações tecnológicas que não desencadeiam endogenamente modificações no conjunto dos instrumentos usados nas diferentes etapas do processo produtivo das empresas. Ou seja, não há, neste caso, o “*Efeito Rosemberg*” ou desproporcionalidades entre os equipamentos que forcem um ajustamento tecnológico.

A característica fundamental dos ECTHs é a estabilidade das estruturas produtivas, independentemente do nível tecnológico. Ou seja, tanto faz se uma empresa está no estágio tecnológico mais rudimentar do processo de produção da indústria ou na fronteira, desde que seja coerente tecnologicamente e competitiva em relação aos seus concorrentes no mercado, não há estímulos endógenos para mudanças técnicas. A coexistência em uma

mesma indústria de pequena empresa artesanal e grande empresa, totalmente automatizada, evidencia que a segmentação do mercado permite a existência dos ECTHs (ROSENBERG, 1976).

### **2.1.3 Espaços de combinações tecnológicas desarmônicas (ECTDs): efeito Rosemberg**

Segundo Rosenberg (1976), os ECTDs são definidos como representando todas e quaisquer combinações tecnológicas que são capazes de endogenamente levar a transformações tecnológicas no conjunto de equipamentos usados na várias etapas do processo produtivo das empresas. Ou seja, existem incoerências e desproporcionalidades (*focusing device*) entre os equipamentos que compõem a linha de produção, induzindo (*inducement mechanisms*) a ajustamentos tecnológicos a curto prazo.

Neste caso, a estrutura produtiva é instável porque, enquanto persistir o *Efeito Rosemberg*, a pressão por ajustamento não cessará. Na metodologia aqui proposta, os ECTDs são os responsáveis diretos pelas mudanças a curto prazo no potencial competitivo da indústria. Em outras palavras, desde que a tecnologia está disponível no mercado, as empresas juntamente com o governo podem desenvolver iniciativas no sentido de superar os pontos de estrangulamento e melhorar suas chances no mercado.

Além do mais, os ECTDs expressam no perfil tecnológico o esforço financeiro necessário para a superação dos pontos de estrangulamento para transformá-los em ECTHs. É importante salientar também que a sobrevivência ou não de determinados ECTs dependerá da dinâmica dos mercados. Em outras palavras, o processo de concentração industrial imposto pelo acirramento da concorrência no mercado pode mudar completamente o perfil tecnológico de uma indústria e eliminar alguns ECTs. Por esta razão, passa a ser crucial a identificação dos ECTDs para que se possa dimensionar o potencial de dinâmica endógena de uma determinada indústria.

## **2.2. Panorama da Indústria de Laticínios Nacional e de Alagoas**

Como uma das mais tradicionais estruturas produtivas do Brasil, a indústria de alimentos desempenha papel relevante na economia do país. Dentre os setores dessa indústria, o de laticínios está entre os quatro principais. Estimativas da Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação 2010 apontam que a participação dos laticínios no faturamento total da indústria brasileira de alimentos é de aproximadamente 10%.

Empresas multinacionais, nacionais e cooperativas compartilham o mercado da indústria de laticínios no Brasil. Em um mercado concentrado, empresas multinacionais obtêm o maior *market share*, onde cada uma com suas peculiaridades possuem altos investimentos em tecnologia, marketing, produção, entre outras etapas da cadeia produtiva e da distribuição.

Segundo Lopes (2011), o leite é o único produto onde a renda líquida está dividida de forma semelhante em todas as classes, levando em conta a renda líquida dos estabelecimentos rurais, as cadeias produtivas e as classes sociais, 34% da renda está nas classes A e B, 39% na Classe C e 27% nas classes D e E. Desse modo todo incentivo que se fizer para o leite vai atingir desde o pequeno ao grande produtor.

É incontestável o espaço que a atividade leiteira vem conquistando no Brasil ao longo dos anos, devido à atuação dos diferentes elos da cadeia produtiva. Em 1991, com o fim da regulamentação do setor, foi eliminado o tabelamento dos preços, o que resultou numa oportunidade para o incremento de competição e desenvolvimento do setor. A abertura econômica e o processo de competição internacional exigiram ganhos de escala na indústria de laticínios.

Durante as últimas décadas, o Brasil foi um grande importador de produtos lácteos consequência de mudanças nas políticas de apoio à produção de leite, câmbio sobrevalorizado e tabelamento de preços para combater a inflação. Com a implementação do Plano Real e a estabilização dos preços, ocorreram momentos de transformações na produção de leite e forte crescimento no consumo interno. Transformações essas que resultaram em mais investimentos no setor, com ganhos na produção primária, nos processos logísticos e no amadurecimento da cadeia produtiva, além de ocasionar uma série de fusões e aquisições, intensificadas nos anos mais recentes, mas iniciadas na segunda metade dos anos 90. Segundo FAOSTAT 2010, no período entre 2000 e 2008, enquanto a produção mundial de leite de vaca cresceu em média 2,1% ao ano, o Brasil cresceu 4,0% ao ano.

Uma forte característica da indústria brasileira de laticínios é que se encontra produção de leite e seus derivados em todo território nacional, isto é, em todas as unidades da federação. A partir disso, vale destacar que tal indústria não adere a um padrão de produção único, é forte a disparidade dos sistemas de produção. Pode-se observar desde propriedades de subsistência, sem técnica e produção diária menor que dez litros, até produtores comparáveis aos mais competitivos do mundo, que utilizam tecnologias avançadas e que obtêm produção superior a 60 mil litros inseridas nesta indústria. De acordo com Diagnóstico da Pecuária de Leite Nacional (2011), a produção brasileira de leite vem crescendo a cerca de 5% ao ano. Em 2010 produziu 30,7 bilhões de litros. Em 2011 o volume nacional foi de aproximadamente 32,0 bilhões de litros.

É inegável a importância da indústria supracitada tanto no que se refere ao desempenho econômico quanto na geração de empregos permanentes. De acordo com o Censo Agropecuário realizado pelo IBGE em 2006, considerando em média três pessoas trabalhando na produção de leite e os produtores, o setor primário abrange cerca de cinco milhões de pessoas. Em 2010, o valor bruto da produção de leite atingiu cerca de R\$ 23 bilhões, o que auxiliou a economia de pequenas e médias cidades.

O Brasil se encontra entre os maiores produtores mundiais de leite, entretanto, o país apresenta uma baixa produtividade, o que pode ser explicada pelo uso inadequado da tecnologia nas fazendas, da higiene e sanitização dos animais e do local das ordenhas, resultando em uma qualidade inferior do produto se comparada a de outros países, o que reflete em menor rendimento industrial dos derivados, redução da vida de prateleira e na menor qualidade do produto final. A indústria brasileira de laticínios ainda deve passar por uma série de transformações, sobretudo para o alcance de maiores índices de produtividade.

No Estado de Alagoas, a indústria leiteira é destaque no cenário nacional e possui forte produção do leite bovino, com a maior parte do leite produzido sendo concentrada no sertão, que corresponde a cerca de 60%. De acordo com o estudo realizado pela Federação das Indústrias do Estado de Alagoas (FIEA) em 2010, a produção de leite no Estado já alcançava uma das maiores médias nacionais nos anos 80, especialmente por causa da melhoria da qualidade genética dos rebanhos. A evolução do processo de industrialização do leite em Alagoas, ocorrida na cidade de Batalha, instalou-se a princípio em uma unidade de beneficiamento do leite Nordeste, para depois surgir a CILA (Companhia Industrial de Laticínios de Alagoas). A CILA passou por um processo de estatização e em 1980 foi fundada a unidade industrial da CAMILA (Cooperativa Agropecuária de Major Izidoro Ltda). Em 1985, a indústria de Laticínios Palmeiras dos Índios S/A (ILPISA) foi criada com a promessa de ser a nova redentora da pecuária leiteira alagoana. Já na década de 90, a

indústria é marcada pela modernização, diferenciação de produtos em relação às indústrias já existentes e inauguração de novas plantas industriais.

A bacia leiteira alagoana está concentrada no Sertão e ocupa uma área de 5.053 km<sup>2</sup>, correspondente aos municípios de Batalha, Belo Monte, Cacimbinhas, Dois Riachos, Estrela de Alagoas, Igaci, Jacaré dos Homens, Jaramataia, Major Isidoro, Minador do Negrão, Monteirópolis, Olho D' água das Flores, Olivença, Palmeira dos Índios, Pão de Açúcar, Santana do Ipanema e São José da Tapera. Em 1990, a bacia leiteira do Estado formava o maior centro produtor in natura de leite da Região Nordeste. Dados da Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento do Estado mostram que atualmente essa atividade enfrenta problemas de competitividade concentrados no segmento de pequenos produtores, o que pode ser constatado com a queda de aproximadamente 30% na produção de leite nos últimos anos. A indústria do leite é de extrema importância para o Estado, especialmente na economia dos municípios integrantes da bacia leiteira. O fato é que quando a produção está fragilizada toda a economia dos municípios é afetada, gerando séria crise no comércio local.

O setor de laticínios em Alagoas é 95,5% composto de micro, pequenas e médias empresas. Vale ressaltar que até 2008, não havia indústria de grande porte no Estado, apenas em 2009, uma empresa passou de média para grande porte. O cadastro industrial de Alagoas referente ao ano de 2013 aponta que 80 % dos produtores de leite da cadeia de laticínios são considerados micros. Dentre todos os produtores desta cadeia, 40% produzem 50 litros de leite/dia, e apenas 7 % produz acima de 500 litros/dia. As vendas são, em sua maioria, efetivadas no próprio Estado e 20% da produção é comercializada à consumidores de outros estados.

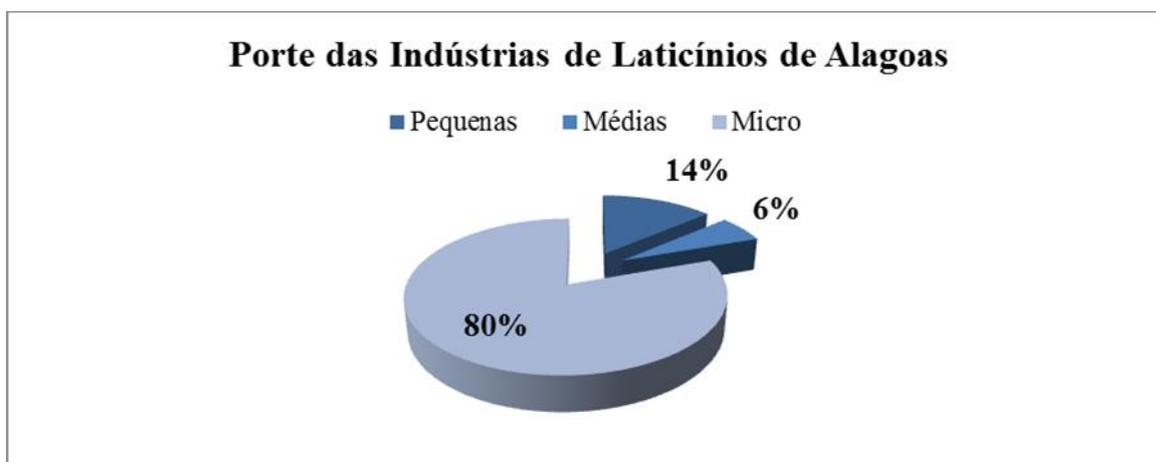


Figura 1 – Porte das Indústrias de Laticínios de Alagoas

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do cadastro industrial da Federação das Indústrias do Estado de Alagoas.

De acordo com levantamento do IBGE, em 2008 o rebanho de bovinos em Alagoas era composto por 1.162.005 cabeças, o de ovinos somava 193.686, e o de caprinos era de 64.721. Em 2010, Alagoas somava 170.050 cabeças de vacas, o que representava 3,86% da região Nordeste e 0,79% do Brasil.

No que se refere aos custos de produção, segundo a Federação das Indústrias do Estado de Alagoas (2010), houve uma inversão proporcional no peso nos centros dos custos. 30,77% dos custos eram representados pela matéria-prima e insumos, em 2007, seguidos dos custos com tributos. Em 2008, o custo logístico foi o principal peso dos laticínios; em 2009 e 2010, a matéria – prima e insumos voltaram a ocupar o primeiro lugar nos custos e

despesas das empresas, seguidos dos custos com marketing/comercial. Os dados espelham o atual momento de investimentos, o aumento da capacidade produtiva no Estado e a preocupação com a qualidade e inovação dos processos. É importante mencionar que a incorporação de tecnologias e inovações é fundamental para tonar os sistemas de produção mais eficientes, sustentáveis e competitivos.

### **3. Metodologia**

A pesquisa é de natureza exploratório-descritiva e foi operacionalizada em duas fases. A primeira de natureza exploratória por meio de um levantamento das indústrias de laticínios no estado de Alagoas e de uma pesquisa bibliográfica sobre estudos sobre perfil tecnológico.

A pesquisa apresentou, também, caráter descritivo à medida que tinha por objetivo descrever características ou funções de mercado (MALHOTRA, 2006) e possui natureza quantitativa, visto que trabalhou essencialmente com escalas numéricas, e caráter descritivo, onde variáveis foram observadas, registradas e correlacionadas, no decorrer do estudo (CERVO E BERVIAN, 2002).

Nesse segundo momento, foi operacionalizada a partir do método survey. Segundo a Federação das Indústrias do Estado de Alagoas (2010), essa indústria possui 154 (cento e cinquenta e quatro) empresas, distribuídas em todo território alagoano, com destaque para as mesorregiões do agreste e sertão. A investigação contemplou o levantamento de 92 (noventa e duas) indústrias de laticínios de Alagoas no estado (CADASTRO INDUSTRIAL, FIEA, 2011).

A metodologia adotada nesta pesquisa foi desenvolvida para o estudo de perfis tecnológicos de setores industriais, cujas indústrias se caracterizam por um elevado contingente de empresas pequenas em suas estruturas, como é o caso das indústrias competitivas, inclusive as que diferenciam seus produtos, de acordo com a classificação realizada por Guimarães (1982), e cujas tecnologias usadas pelas firmas estejam disponíveis no mercado ou, segundo a taxonomia de Pavitt (1984), sejam *supplier dominated firms*. Sustenta-se, destarte, que nas estruturas industriais o estudo de perfis tecnológicos passa a ser condição necessária à avaliação de suas capacidades competitivas.

## **4. Mudanças estruturais no perfil Tecnológico da Indústria de Laticínios de Alagoas (ILA)**

### **4.1. Perfil Tecnológico da Indústria de Laticínios**

A metodologia aqui proposta foi empregada para delinear o perfil tecnológico da Indústria de Laticínios de Alagoas (ILA) no final dos anos 90. Este estudo revelou a existência de quatro espaços de combinações tecnológicas, conforme esquema abaixo. Pode-se constatar, outrossim, que havia assimetrias tecnológicas bastante significativas no processo de beneficiamento do leite nesta indústria, como também que a mesma estava sujeita a sofrer uma razoável mudança em sua estrutura a médio prazo, caso não fossem desenhadas políticas específicas para adequar competitivamente o setor leiteiro alagoano em níveis nacional e internacional. A seguir far-se-á uma sucinta descrição, tomando-se os ECTs como unidade de análise, do mapeamento tecnológico realizada na pesquisa.

Do ponto de vista estrutural, a pesquisa constatou que as empresas que possuem maiores dificuldades competitivas em termos tecnológicos e têm sua sobrevivência ameaçada a médio prazo, que são as dos ECTs 1 e 2, representam a quase totalidade da ILA, 95,6%, e

respondem por aproximadamente 21% da produção de litros de leite/dia. Enquanto as dos ECTs 3 e 4 são responsáveis por 4,4% e 77,4%, respectivamente.

A partir deste perfil industrial é possível apontar, logo de início, duas características importantes: (a) o setor de laticínios alagoano apresenta uma diversidade tecnológica bastante expressiva, conforme os elevados índices de concentração apontados anteriormente: 4,4% das empresas tecnologicamente mais avançadas respondem por mais de 2/3 da produção; e (b) apesar do elevado índice de concentração da produção acima mencionado, a participação, em termos de quantidade produzida, das empresas com níveis tecnológicos mais baixos não é negligível. O que configura uma estrutura industrial, de acordo com a taxonomia adotada neste trabalho, competitiva.

Entretanto esta não é uma estrutura sustentável no tempo, ao se confirmarem as tendências de concentração observadas nas indústrias de laticínios e na produção de leite *in natura* em nível internacional. Isto significa dizer, em outras palavras, que há o risco palpável, caso não sejam adotadas políticas industriais de reestruturação neste setor, do desaparecimento de mais de 95% das empresas beneficiadoras de leite da ILA a médio prazo. As implicações sociais de tais transformações não podem e nem devem ser negligenciadas.

Como já foi mencionado, há quatro ECTs na ILA que estavam separados pelas seguintes fronteiras tecnológicas: pasteurização automatizada; endogeneização do processo de produção (circuito fechado fazenda-indústria) e ultra pasteurização ou desidratação. As principais características em termos tecnológicos e de produtos de cada ECT são as seguintes:

**ECT 1** - encontram-se todas as unidades produtivas onde há ausência de beneficiamento automatizado e controle de qualidade. Em geral, são pequenos produtores de leite (fábriquetas familiares) fornecendo em um mercado bastante circunscrito leite *in natura* e queijos coalho e manteiga, cujo processo de produção obedece a uma lógica bastante artesanal: o leite é colocado em um tanque de alvenaria onde é talhado e em seguida cozido em um tacho de cobre. Foi observado também, em alguns casos, um processo de pasteurização bem rudimentar denominado de pamonha: no qual o leite após ser envasado manualmente passa por dois tanques de água quente e fria.

Os estabelecimentos do ECT 1, por sua vez, não são inspecionados, tanto por autoridades sanitárias locais (Sistema de Inspeção Estadual - SIE) como federal (Sistema de Inspeção Federal - SIF). Por esta razão, constituem o setor informal da indústria de laticínios que está com sua sobrevivência ameaçada a médio prazo, na ausência de apoio governamental, em função do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL), em fase de elaboração, que propõe normas rigorosas para a produção leiteira.

**ECT 2** – estão todas as empresas que adotam a pasteurização automatizada, ou seja, a uma temperatura máxima de aproximadamente 75 graus, e captam leite de vários fornecedores. A implantação da pasteurização automatizada, por sua vez, exige tecnicamente um processo de centrifugação, homogeneização e envase automatizados, além de um laboratório de análise bacteriológica, para que o mínimo de qualidade seja assegurada aos produtos, principalmente quando se constata que, em função da multiplicidade de fornecedores, a qualidade da matéria-prima é bastante heterogênea.

No ECT 2 da ILA foram identificados dois níveis tecnológicos, que configuram a existência de um espaço de combinações tecnológicas desarmônicas (ECTDs): as empresas do nível 1, diferentemente das do nível 2, não possuem homogeneizador e, principalmente, não têm laboratórios para aferir a qualidade. Como o leite e seus derivados são facilmente sujeitos à contaminação bacteriológica, isto passa a ser um ponto de estrangulamento à

medida que estas empresas passam a depender de laboratórios de terceiros para a análise de suas amostras.

Observou-se também neste ECT uma maior diversificação na linha de produtos das empresas, composta dos seguintes itens: leite tipo C, queijos, bebidas lácteas e manteiga. Grande parte da produção, principalmente o leite tipo C, é distribuída no mercado local e algumas unidades produtivas fornecem à rede de supermercados do Estado de Alagoas. Assim como para o ECT 1, a implementação do PNQL também ameaça as empresas do ECT 2, em virtude da heterogeneidade da qualidade do leite que é fornecido pelos produtores da bacia leiteira alagoana e das desarmonias tecnológicas apontadas anteriormente.

**ECT 3** – as empresas que compõem este ECT se caracterizam pela endogeneização das etapas da produção do leite pasteurizado. Ou seja, há a integração em uma mesma unidade produtiva da produção da matéria-prima, no caso o leite, a seu beneficiamento, sendo da ordenha ao envase todo processo automatizado. As razões que explicam a necessidade deste circuito fechado fazenda-indústria estão nas especificidades legais do seu principal produto, o leite tipo A, e são as seguintes: só são toleradas pela legislação do Ministério da Saúde, após a pasteurização, o máximo de 500 bactérias por ml e nível zero de coliformes fecais. Deste modo, sem um rigoroso controle de qualidade das condições de produção e beneficiamento é quase impossível se atingir tais requisitos. Esta é uma das explicações também para a quase nula diversificação, em termos de produtos, a partir da produção do leite tipo A.

Nos três ECTs da ILA descritos até aqui, há um gradiente em termos da qualidade do principal produto (ou seja, leites Cru, C e A) que reflete razoavelmente as assimetrias tecnológicas existentes entre as empresas. Para se ter uma ideia deste diferencial, no leite tipo C são toleradas, pela legislação acima citada, o máximo de 150.000 bactérias/ml e 5/ml de coliformes fecais, após a pasteurização. Ou seja, só com melhorias tecnológicas e/ou educacionais expressivas, tanto no campo como na indústria, é possível se obter um leite pasteurizado de qualidade na indústria de laticínios.

**ECT 4-** neste ECT estão as empresas tecnologicamente mais sofisticadas que adotam um processo de esterilização no beneficiamento do leite através da ultra pasteurização, permitindo maior durabilidade ao produto. E é nesta longevidade do ciclo de vida do produto que está todo diferencial tecnológico em relação aos outros ECTs. Em outras palavras, para se processar os principais produtos deste ECT, que são os leites Longa Vida e em Pó, são requeridos conjuntos de equipamentos que realizam operações tecnologicamente mais avançadas do que os utilizados à produção do leite pasteurizado, como pode ser observado no esquema abaixo. Outro aspecto importante que deve ser salientado é que o processo de esterilização impõe, tanto para frente como para trás, combinações tecnológicas necessariamente harmônicas entre os equipamentos. Com isto se quer dizer, em síntese, que tecnologicamente a passagem da produção do leite pasteurizado, dos tipos A, B ou C, para a dos leites Longa Vida ou em Pó exigem investimentos em uma nova planta industrial e não só no acréscimo de uma etapa ao processo. Aliás, este também é o caso do ECT 3, onde sem harmonia entre os equipamentos o processo de produção não ocorre.

No tocante a produtos, as empresas deste ECT foram as que apresentaram o maior nível de diversificação da ILA, com uma empresa fornecendo, inclusive, vários produtos não lácteos. Isto demonstra também ser este ECT mais flexível tecnologicamente em relação aos demais, apesar de nem todas as empresas neste patamar possuem tal flexibilidade, principalmente por conta da tecnologia de envase, como as que usam processos de

desidratação. Os produtos, em sua grande maioria, são destinados aos mercados estadual e regional.

#### **4.2. As Transformações no Perfil Tecnológico da Indústria de Laticínios de Alagoas (ILA) na última década**

Do ponto de vista estrutural houve significativa alteração no perfil tecnológico da ILA na última década. Tomando como referência o esquema abaixo, que traduz o perfil da ILA no final dos anos 90, com o fechamento da Boa Sorte, única produtora de leite tipo A do estado, deixou de existir o ECT3, um dos espaços de maior nível tecnológico. O mesmo ocorreu com parte do ECT4 com a falência da Camila a única a produzir leite em pó com a tecnologia da desidratação. Tal mudança estrutural, como colocado na introdução, contribuiu para um perfil tecnológico da indústria local de laticínios com menor diversificação no espectro de produtos e mudanças nas estratégias mercadológicas.

Para explicar as mudanças ocorridas no perfil tecnológico da indústria de laticínios na última década, é importante a análise dos fatores mercadológicos que permeiam as alterações no comportamento do consumidor. Nesse sentido, a abrangência (nacional ou regional) das indústrias locais do ECT 3 foi marcada não por um distanciamento do padrão tecnológico nacional, mas sim em razão da ausência de um mercado consumidor com condições de absorver produtos com maior agregação de valor (em razão da elevada elasticidade do consumidor local a mudanças nos preços de produtos, que apesar da característica de homogeneidade, possuem diferentes níveis de qualidade), como é o caso de produtos e co-produtos derivados do leite tipo A, bem como do avanço da concentração da indústria multinacional no Nordeste, pautado na exploração das economias de escala em barreiras de entrada, que estão relacionados aos investimentos em publicidade, custos de distribuição, custos de investimentos em bens de capital, controle das fontes de matéria-prima, dentre outras.

Uma questão importante nessa discussão é o fato da indústria de laticínios ser considerada tecnologicamente madura e absorvedora do progresso técnico da indústria fornecedora de equipamentos, o que define tanto o efeito das mudanças na estrutura de mercado, bem como no comportamento do consumidor que nos últimos anos foi beneficiado por uma maior distribuição de renda e acesso às empresas com elevado grau de diversificação e diferenciação. Ademais, as mudanças nesse mercado foram pautadas por estratégias corporativas, como fusões, alianças e joint ventures que alteraram o padrão de competição predominante com foco nas estratégias de precificação. Neste padrão de competição o requerimento básico foi a capacidade de produzir a custos baixos, ou seja, aspectos determinantes para escala de produção, diluição dos custos fixos, capacitação em equipamentos e acesso a insumos e a matéria prima com custo e qualidade competitivos.

Para as indústrias inseridas nos ECTs 1 e 02, o mercado do leite (pasteurizado ou esterilizado) para consumo nos tipos B e C, com foco preponderantemente de âmbito regional, não ocorreu mudanças significativas nos seus patamares tecnológicos, apenas ajustes incrementais oriundos dos fornecedores de embalagem, a título de exemplo o uso de tetra pak. É importante ressaltar que nesse mercado prevalece a homogeneidade, ou seja, a baixa capacidade de um produtor diferenciar o leite que produz, bem como existe a questão da perecibilidade, que impõe que o leite seja transportado quase diariamente, em caminhões refrigerados até o laticínio.

No tocante ao ECT 04. o mercado local passou por mudanças significativas em decorrência da paralização da produção do leite em pó por problemas de gestão e da concentração em nível nacional. Ou seja, ocorreu o avanço da distribuição oligopolizada, sendo liderada

pelos grupos multinacionais e empresas como a Nestlé, responsável por mais de dois terços do mercado de leite em pó em Alagoas, que possui quase que um monopólio do mercado de leite em pó para lactentes. Ressalta-se ainda que outra mudança significada que contribuiu que parte desse ECT fosse suprimido do perfil tecnológico local se deve a questões fortemente relacionadas a gestão empresarial, independente da disponibilidade de leite em quantidade, qualidade e custo competitivo.

## **5. Conclusão**

Partindo de uma metodologia denominada Espaços de Combinações Tecnológicas, a pesquisa se propôs a responder a seguinte questão: quais são as transformações ocorridas nos ECTS que definem o perfil tecnológico da indústria de laticínios em Alagoas na última década? Para delimitar e aprofundar esta reflexão, propõe-se uma comparação entre a caracterização do perfil tecnológico, com a identificação dos possíveis pontos de estrangulamentos tecnológicos ao nível intra-industrial, realizada no final dos anos 90 (Ferreira Jr, 1999b) com a observada atualmente na indústria de laticínios de Alagoas.

Considerando o contexto das especificidades locais e regionais, o artigo buscou determinar o processo de transformação no perfil tecnológico da indústria alagoana de laticínios, num intervalos de tempo de 10 anos, considerando alguns fatores exógenos a esse processo, que, contudo, interferem sobremaneira na atividade. O modelo estabeleceu a estrutura produtiva da indústria de laticínios alagoana como heterogênea, onde coexistem diversos sistemas de produção, com diferentes níveis tecnológicos.

De forma geral, pode se concluir que a metodologia apresentada neste artigo possibilitou identificar que ocorreu uma importante mudança estrutural no perfil tecnológico da indústria de laticínios de Alagoas na última década, com o fechamento de duas empresas que produziam leite tipo A e leite em pó.

O desaparecimento da empresa fabricante do leite tipo A teve impactos importantes no interior da indústria alagoana de laticínios, pois, resultou no desaparecimento de um ECT de nível tecnológico elevado, a saber, o ECT3. Essa mudança repercute no perfil geral da indústria em alagoas e a coloca mais distante da fronteira tecnológica do setor.

No que se refere ao fechamento da fábrica de leite em pó, houve o comprometimento de parte do ECT4 que também representa o nível mais elevado das tecnologias adotadas no processamento de produtos lácteos, dificultando a inserção da indústria de laticínios num mercado regional com produtos de maior valor adicionado.

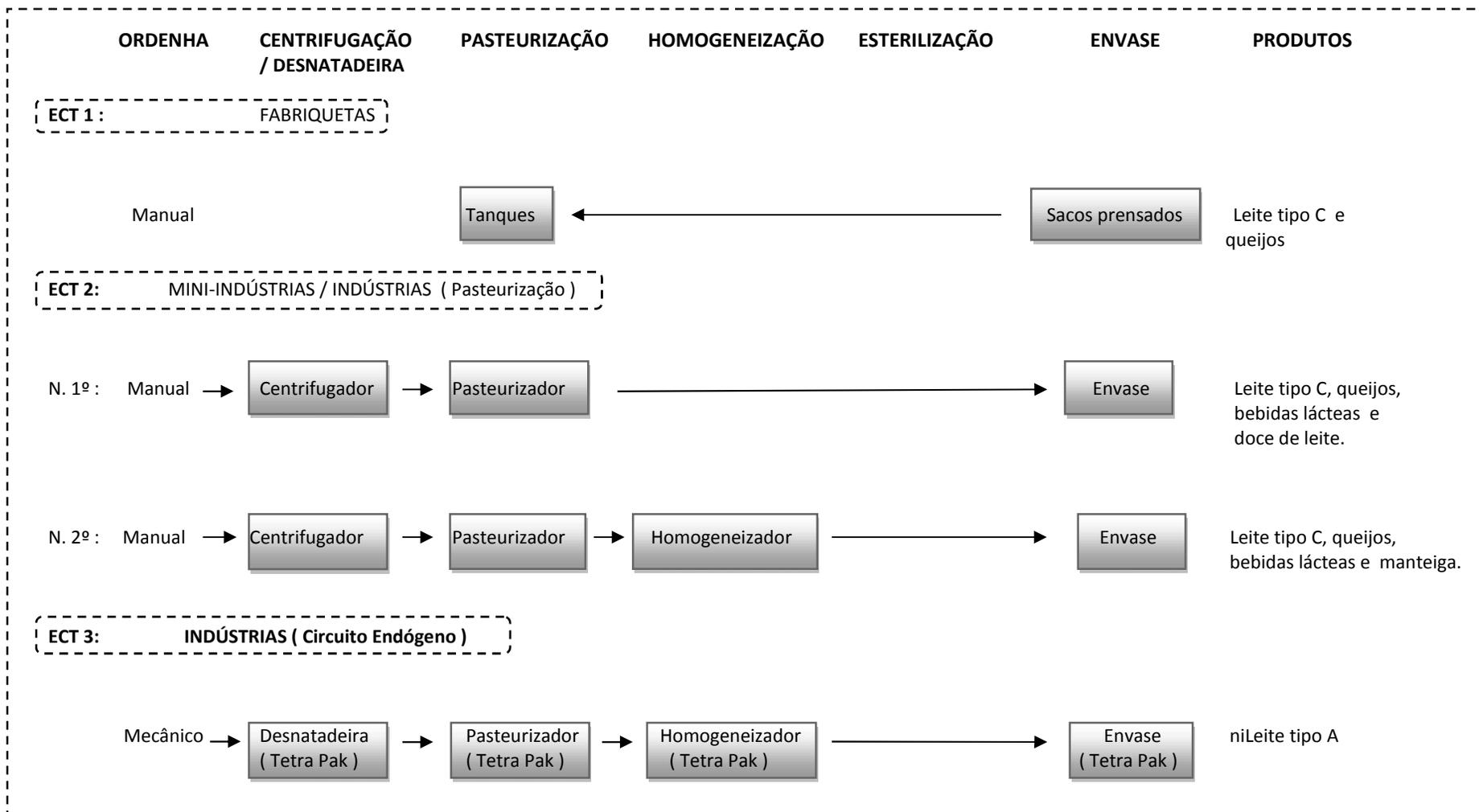
Observou-se também uma menor participação das fabriquetas, que representam o nível mais elementar em termos tecnológicos, em função de alterações no marco regulatório. Nesse sentido, a atuação da Incubadora de Laticínios do SENAI (INCLA) e do Serviço de Apoio à Micro e Pequenas Empresas de Alagoas (SEBRAE/AL) têm contribuído sistematicamente com a adequação das fábricas á legislação vigente, aumentando a qualidade da produção e dificultando a comercialização de produtos não compatíveis com os regulamentos.

Tais mudanças estruturais, por sua vez, estão contribuindo para um perfil tecnológico da indústria local de laticínios com menor diversificação no espectro de produtos, não por razões tecnológicas mas, preponderantemente, devido a preferências dos consumidores, mudanças nas estratégias mercadológicas e problemas de gestão.

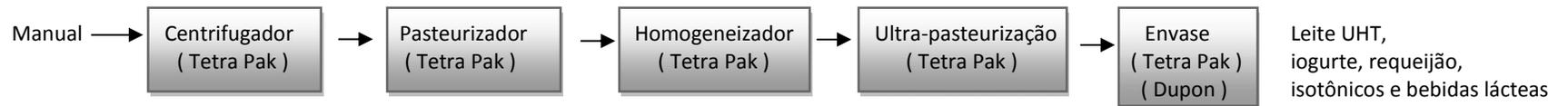
## **Referências Bibliográficas**

- BAPTISTA, M. **O enfoque neo-schumpeteriano da firma.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA (ANPEC), XXV, 1997, Recife. Anais. Recife: 1997. p.1235-54.
- CARVALHO, G. R. **A indústria de laticínios no Brasil: passado, presente e futuro.** Juiz de Fora, 2010. Disponível em: <http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/livraria/livro.php?id=26>. Acesso em 05 de março de 2013.
- DOSI, G. **Sources, procedures and microeconomic effects of innovation.** Journal of Economic Literature, vol. XXVI, p.1117-120, sept.1988.
- DOSI, G. et. **All. Industrial structures and dynamics: evidence, interpretations and puzzles.** In: Afuah, A.N. & Utterback, J.M. (ed). Responding to Structural Industry Changes: a technological evolution perspective. Oxford University Press, p. 3-24, 1997.
- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE ALAGOAS. **Estudo da cadeia produtiva de laticínios e amiláceos do estado de Alagoas.** Maceió, 2010. Cd-rom.
- \_\_\_\_\_ **Cadastro Industrial de Alagoas.** Maceió, Maio, 2013.
- FERREIRA JR, R. R. **O perfil tecnológico da indústria de laticínios de Alagoas (ILA).** Brasília, Confederação Nacional da Indústria – CNI - 1999.
- GUIMARÃES, A. E. **Acumulação e crescimento da firma: um estudo de organização industrial.** Rio de Janeiro, Editora ZAHAR, 1982.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA / **Pesquisa da Pecuária Municipal e Censo Agropecuário 2011.** SIDRA. Disponível em [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br).
- LOPES, M. **Palestra proferida na Embrapa Gado de Leite,** em novembro de 2011.
- PAVITT, K. **Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory.** IN: Freeman, C (ed)(1990). The Economics of Innovation. Edward Elga Publishing Limited, p.249-279, 1984.
- PORTER, M. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência.** Rio de Janeiro: Campus, 1986.
- RIBEIRO, P.C.C. Logística na Indústria de Laticínios: dois estudos de caso em cooperativas. da **Revista Cadernos de Debate**, Vol. VII / 1999. UNICAMP, 1999. Páginas 45-64.
- ROSENBERG, N. Perspectives on technology. Cambridge, 1976. Cap.6.
- SILVA, P.H.F. et all. Competitividade, qualidade intrínseca e aptidão do leite para processamento. **Revista indústria de Laticínios**, nov/dez, p.57-60, 1998
- ZYLBERSZTAJN, D. Agribusiness faltam ações integradas para maior eficiência na cadeia do leite. **Revista Indústria de Laticínios**, nov/dez, p.05-07, 1998.

## ESQUEMA DOS ESPAÇOS DE COMBINAÇÕES TECNOLÓGICAS NA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS DE ALAGOAS EM 1999



ECT 4: INDÚSTRIAS ( Ultra-Pasteurizador )



ECT 4: INDÚSTRIAS ( Desidratação )

