



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL**

**APLICAÇÃO DO APOIO MULTICRITÉRIO NA  
CLASSIFICAÇÃO DE FORNECEDORES  
EM UMA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO  
DE LEITE DE PERNAMBUCO**

**ANA MARIA RODRIGUES DA SILVA**

**RECIFE, NOVEMBRO/2014**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL**

**APLICAÇÃO DO APOIO MULTICRITÉRIO NA  
CLASSIFICAÇÃO DE FORNECEDORES  
EM UMA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO  
DE LEITE DE PERNAMBUCO.**

**ANA MARIA RODRIGUES DA SILVA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Administração e Desenvolvimento Rural como exigência parcial à obtenção do título de Mestre em Administração.

**Orientador: Prof. Marcos Felipe Falcão Sobral, DSc**

**RECIFE, NOVEMBRO/ 2014**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL**

**PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE  
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ACADÊMICO DE**

**ANA MARIA RODRIGUES DA SILVA**

**APLICAÇÃO DO APOIO MULTICRITÉRIO NA CLASSIFICAÇÃO DE  
FORNÉCEDORES EM UMA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO  
DE LEITE DE PERNAMBUCO**

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o candidato **ANA MARIA RODRIGUES DA SILVA APROVADO.**

Orientador:

---

---

Prof(a). Marcos Felipe Falcão Sobral, DSc  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Banca Examinadora:

---

---

Prof(a). André de Souza Melo, DSc  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

---

Prof(a). Lúcia Maria Góes Moutinho, DSc  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

---

Prof(a). Maria das Graças Vieira, DSc  
Universidade Federal de Pernambuco

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha filha Maria Laura Rodrigues da Silva, que foi tão esperada e chegou justamente na fase mais importante da minha vida. Possibilitando a realização de dois sonhos ser Mestre e Mãe. Ela com certeza faz parte desta realização.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os meus professores que foram e serão sempre presentes em minha vida. Cada um deixou um pouco de si e contribuiu com o meu aprendizado. Cada um com um perfil específico, com características peculiares, mas todos com o dom de compartilhar. Foi com eles que aprendi que o conhecimento deve ser construído diariamente e que a missão de ser professor apesar de árdua é celebre. Cada aluno que passa em nossa vida é um exemplo a ser observado. Cada dia de estudo e dedicação é mais um dia de crescimento. Obrigada a todos os meus PROFESSORES, que sempre foram amigos, parceiros e acima de tudo meus MESTRES.

Agradeço aos meus alunos que sempre torceram por mim. Cada palavra de conforto nas minhas tentativas sem êxito; cada mensagem de confiança e coragem para tentar mais uma, duas, três ou tantas vezes fossem necessárias. Obrigada por participarem tão veementes na certeza do meu sucesso, ele também é de vocês.

Agradeço aos meus amigos que estiveram sempre ao meu lado, independente da minha decisão e/ou opção. Apesar da distancia sempre presentes, com suas mensagens de força e carinho. Alguns foram especiais, quando eu achei que não ia conseguir, eles me mostraram um novo caminho a seguir. Outros me aplaudiam até quando o sucesso não acontecia, pois tinham certeza que aquele seria apenas um momento de crescimento/aprendizado.

Agradeço a minha família, minha mãe que apesar de todas as limitações esteve comigo na fase mais difícil que vivi até hoje; meu irmão, cunhada e sobrinho que são os amores da minha vida; minha tia Marnete que é um anjo na terra para guardar e ajudar a todos que a cercam. Maria Laura filha linda e adorada que chegou junto com esta conquista, aumentando minha família, com sua vovó, suas tias e seus primos, fazendo de mim a mãe mais feliz do mundo.

A teoria sem a prática vira 'verbalismo', assim como a prática sem teoria, vira ativismo. No entanto, quando se une a prática com a teoria tem-se a práxis, a ação criadora e modificadora da realidade.

**Paulo Freire.**

## RESUMO

A gestão da cadeia de suprimentos é vista no mercado como ferramenta primordial de competitividade. A modernização do mercado de laticínios é um fato que abrange todas as regiões e as empresas dependem cada vez mais da qualidade da matéria prima, principalmente quando se trata de produtos alimentícios. O processo de classificação e seleção de fornecedores deve passar por um nível de qualificação mais elevado e vários critérios, passam a ser considerados. Em virtude do aumento no número e na natureza dos critérios de avaliação aumentam também a busca por métodos que facilitem o processo decisório. Uma das estratégias que podem ser adotadas na busca por parcerias é a classificação de fornecedores. Neste processo os gestores podem criar classes ou grupos de fornecedores de forma que este sejam avaliados de acordo com a necessidade da empresa ou disponibilidade no mercado. A presente pesquisa teve como objetivo classificar fornecedores na indústria de transformação de leite, através de uma metodologia multicritério de apoio ao decisor. Utilizando como estudo de caso uma empresa do município de Serra Talhada, Sertão Pernambucano, cidade mais populosa da região. A produção de leite da região de Serra Talhada antes vendida *in natura* em pontos de vendas é quase toda revertida para as usinas processadoras. De acordo com as características da região a produtividade por fornecedor é baixa o que leva as indústrias buscarem um número maior de fornecedores, logo uma maior dificuldade em controlar a qualidade do leite. Foi utilizada como metodologia a pesquisa exploratória, com abordagem qualitativa através de entrevista com os administradores das empresas processadoras, identificados através de observação sistemática. Foram classificados 08 fornecedores, em 03 classes, considerando 05 critérios. Na aplicação do modelo, ELECTRE TRI, foi possível identificar que nenhum dos fornecedores foi classificado como MBOM, mesmo tratando-se de um modelo que oferece a análise dos critérios de forma não compensatória. A importância desta pesquisa surge da carência de estudos científicos relacionados ao tema e a região estudada, contribuindo tanto com o mercado quanto com o meio acadêmico.

**Palavras-chave:** classificação de fornecedores, cadeia produtiva, laticínios, multicritério.

## ABSTRACT

The management of supply chain is seen in the market as the primary tool for competitiveness. The modernization of the dairy market is a fact that covers all regions and companies depend on the quality of raw material, especially when it comes to food products. The process of classification and selection of suppliers must undergo a higher level of qualification and several criteria must be considered. Due to the increase in the number and nature of the evaluation criteria, it also increases the search for methods that facilitates the decision making process. One of the strategies that can be adopted in the search for partnerships is the ranking of suppliers. In this process managers can create classes or groups of suppliers so that it will be evaluated according to the business need or market availability. This research aimed to classify suppliers in milk processing industry, through a multi-criteria methodology for supporting the decision maker. Using as a case study of a company in the municipality of Serra Talhada, wilderness of Pernambucano, most populous city in the region. The milk production in the region of Serra Talhada before sold "in natura" at certain points of sales, is almost entirely reverted to the processing mills. According to the characteristics of the region, the productivity by supplier is low, which leads industries to seek a larger number of suppliers, then a greater difficulty in controlling the quality of milk. The classification allows the decision maker to split the suppliers into groups, enabling better supply chain management. Therefore, it was used as an exploratory research methodology with qualitative approach by interviewing the managers of the processing companies, identified through systematic observation. 08 suppliers were classified into 03 classes, considering 05 criteria. In applying the model, ELECTRE TRI, we found that none of the suppliers was rated MBOM, even in the case of a model that provides the analysis of the criteria for non-compensatory manner. According to the survey data was possible to identify some difficulties that region is facing, among them the low productivity of dairy farmers, and due to this, the processing companies work with minimum capacity. The importance of this research came from the lack of scientific studies related to the topic and study area, contributing with both market and with academic field.

**Keywords:** classification of suppliers, supply chain, dairy, multicriteria.

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	14
1.1	Justificativa.....	16
1.2	Objetivos .....	19
1.2.1	Geral .....	19
1.2.2	Específicos.....	19
2.0	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	19
2.1	Produção e consumo de leite no Brasil .....	19
2.1.1	Regulamentação da produção de leite no Brasil.....	20
2.2	Qualidade do produto.....	22
2.2.1	A indústria de transformação de leite.....	25
2.2.2	Produção leiteira brasileira.....	27
2.2.3	Consumo de leite e derivados no Brasil.....	27
2.3	O mercado de lácteos .....	28
2.4	Comercialização do leite entre produtores e a indústria de transformação ..	30
2.5	Classificação de fornecedores .....	31
2.6	O método de apoio à decisão .....	34
2.6.1	A escolha de um método multicritério .....	35
2.6.1.1	Curva ABC:.....	37
2.6.1.2	TOPSIS .....	37
2.6.1.3	Lógica FUZZY.....	38
2.7	A família de métodos ELECTRE .....	38
2.8	O método ELECTRE TRI .....	39
3.0	MATERIAIS E MÉTODOS .....	42
3.1.1	Natureza da pesquisa .....	42
3.1.2	Estratégia de pesquisa .....	43
3.1.2.1	Estudo de caso .....	43
3.1.3	Técnicas para coleta de dados .....	44
3.1.3.1	Observação sistemática .....	44
3.1.3.2	Entrevista padronizada .....	44
3.2	A escolha da empresa para aplicação do método de classificação .....	45
4.0	O CASO: CLASSIFICAÇÃO DE FORNECEDORES EM UMA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS NO MUNICÍPIO DE SERRA TALHADA/PE.....	46
4.1	Análise global do universo pesquisado .....	46
4.2	Cooperativas de trabalhadores rurais de Luanda – COOPAL .....	49
4.3	Serleite Leite e Derivados LTDA.....	50
5	A CONSTRUÇÃO DO MODELO DE CLASSIFICAÇÃO .....	52
6	RESULTADOS.....	57
6.2	Análise de sensibilidade.....	59
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	60
	REFERÊNCIAS.....	63
	APÊNDICE A – Questionário aplicado aos Decisores .....	68

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Categorias usando os perfis de referência .....	40
Figura 2 Relação de crescimento do PIB de Pernambuco e regiões.....	47

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Critérios, siglas e pesos utilizados no experimento.....	55
Tabela 2 - Escala de julgamento de cada critério .....	56
Tabela 3 - Classes e limites das categorias dos perfis de referência .....	56
Tabela 4 - Limiares de preferência, indiferença, veto e corte adotados .....	56
Tabela 5 - Matriz de avaliação das alternativas x critérios .....	57
Tabela 6 - Classificação final dos fornecedores .....	58
Tabela 7 - Critérios, siglas e pesos alterados para teste de sensibilidade .....	59
Tabela 8 - Classificação de acordo com teste de sensibilidade do modelo .....	60

## LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 Concordância parcial .....	41
Equação 2 Concordância total .....	41
Equação 3 Discordância parcial .....	41
Equação 4 Índice de credibilidade .....	42

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADAGRO – Agência de desenvolvimento Agropecuário

CBT - Contagem Bacteriana Total

CCS - Contagem de Células Somáticas

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco

D.D.S.A - Divisão de defesa sanitária animal

D.I.P.O.A - Divisão da inspeção de produtos de origem animal

DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra a Seca

D.N.P.A - Departamento Nacional de Origem Animal

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IN 51 - Instrução Normativa 51

IN 62 - Instrução Normativa 62

LV - leite longa vida

M.A - Ministério da Agricultura

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MERCOSUL - Mercado Comum do Sul

PNAE - Programa Nacional de Alimentação Escolar

PMQL - Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite

RIISPOA - Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

SIF - Serviço de Inspeção Federal

## 1. INTRODUÇÃO

A importância da gestão da cadeia de suprimentos é vista no mercado atual como ferramenta primordial de competitividade. A participação dos fornecedores na performance da cadeia cresce cada vez mais, o que leva as organizações a serem mais rigorosas na escolha de seus parceiros. Logo o processo de seleção e avaliação dos fornecedores torna-se cada vez mais complexo em virtude das exigências do mercado.

Cada cadeia produtiva possui um arranjo específico e característico de cada setor. Na indústria de alimentos, a cadeia produtiva de leite não é diferente, possui características complexas. A montante da produção necessita de insumos originados de diversas indústrias, demandando conhecimento em diferentes áreas como ciências agrárias, sociais e humanas; na produção propriamente dita o processo de aquisição de matéria prima é complexo (qualidade, custo, transporte entre outros), além da fabricação de derivados diversos; a montante da produção o acesso do produto ao consumidor final através das redes de distribuição que ofereça qualidade na prestação de serviços, uma vez que se trata de produtos perecíveis. Entende-se que a cadeia produtiva do leite é uma das mais complexas na indústria de alimentos (CARVALHO 2010).

Mudanças ocorridas na classe média brasileira nos últimos anos impactaram o consumo de lácteos. O brasileiro mudou sua alimentação reduzindo o consumo de grãos e gêneros tradicionais, aumentando o consumo de iogurte e reduzindo o consumo de leite de vaca pasteurizado (S. D. IBGE 2004).

Tal crescimento requer mudanças no processo produtivo, na fiscalização da qualidade do produto e conseqüentemente na governança corporativa. A competitividade leva as empresas a buscarem parcerias com os seus fornecedores, considerando o perfil individual destes, desde que possam contribuir com o alcance dos seus objetivos.

O processo de classificação e seleção de fornecedores deve passar por um nível de qualificação mais elevado, em virtude do aumento da competitividade, avanços tecnológicos e a necessidade de atender a consumidores mais exigentes. Vários critérios, além do preço, passam a ser considerados, como por exemplo, capacidade produtiva, confiabilidade, comprometimento, flexibilidade, garantia, segurança e qualidade.

As empresas dependem cada vez mais da qualidade da matéria prima utilizada na produção, principalmente quando se trata de produtos alimentícios. Levando as empresas a buscarem fornecedores qualificados, que contribuam com o alcance de seus objetivos. Em virtude do aumento no número e na natureza dos critérios de avaliação, aumentam também a busca por métodos que facilitem no processo decisório.

Uma das estratégias que podem ser adotadas pelas empresas na busca por parcerias é a classificação de fornecedores. Neste processo os gestores podem criar classes ou grupos de fornecedores de forma que este sejam avaliados de acordo com a necessidade da empresa ou disponibilidade no mercado.

Esta pesquisa deve responder ao seguinte questionamento: dado uma quantidade de fornecedores como classifica-los, considerando múltiplos critérios, de forma que atendam aos objetivos organizacionais?

Analisar a indústria de transformação do leite no município de Serra Talhada, com o objetivo de classificar os fornecedores considerando múltiplos critérios e eixos de avaliação, são os objetivos desta pesquisa. Foi utilizado como estudo de caso uma empresa do município, que atua no mercado desde 2011.

O estudo aconteceu através da identificação das empresas processadoras do leite, origem da matéria prima, quantidade produzida, destino da produção e das variáveis que interferem no desenvolvimento da cadeia. No decorrer do estudo foi identificada a metodologia multicritério mais adequada ao problema e analisada a indústria de transformação de Leite no Município de Serra Talhada.

Para tanto, foi utilizada como metodologia a pesquisa exploratória, com abordagem qualitativa através de questionário, aplicado aos administradores das empresas processadoras, identificados através da observação sistemática.

Com o intuito de investigar a aplicação do modelo proposto no tratamento de problemas de classificação multicritério, foi realizado um estudo de caso para classificar os fornecedores de matéria prima de uma indústria de transformação de leite na região estudada.

Com o objetivo de sistematizar o presente estudo seu conteúdo esta dividido em seis etapas. Na primeira etapa a introdução busca descrever os fatores que foram determinantes para a escolha do tema, os objetivos e o enfoque com os quais a pesquisa se desenvolveu além das contribuições oferecidas ao mercado, ao meio acadêmico e a comunidade. O último e item da introdução com o subtítulo, materiais

e métodos descreve a metodologia aplicada no estudo e as fontes de dados primários utilizados como base da pesquisa.

A segunda etapa trata da revisão bibliográfica, fontes que ofereceram aporte teórico para o desenvolvimento do tema. Buscou-se apoio em fontes que possibilitassem um maior entendimento sobre o conceito de cadeias produtivas no agronegócio; dados em relação à produção e consumo de leite no Brasil, incluindo dados da regulamentação da produção, informações sobre a indústria de transformação, e consumo de derivados; o desenvolvimento do mercado de lácteos e informações sobre a comercialização entre produtores e indústria de transformação; por fim buscou-se descrever um pouco sobre a classificação de fornecedores, entendendo sua importância, metodologias utilizadas e suas indicações.

A terceira etapa apresenta o caso estudado, analisando o universo pesquisado, descrevendo o mercado local e as fontes utilizadas na pesquisa. Pretende-se levar o leitor mais próximo possível do caso, de forma que possa envolvê-lo.

A quarta etapa descreve o modelo de classificação proposto e como foi construído para o presente estudo. O objetivo neste ponto é apresentar a evolução do estudo de forma que o leitor possa entender todas as etapas que levaram ao resultado final.

Na quinta etapa apresentam-se os resultados encontrados na aplicação do modelo proposto, além da análise e apresentação de alguns testes desenvolvidos com o objetivo de provar a robustez do método indicado.

Por fim a sexta etapa são descritas as conclusões que foram possíveis chegar com a pesquisa e a indicação de trabalhos futuros que podem ser desenvolvidos a partir deste estudo.

## **1.1 Justificativa**

O foco de análise deste estudo é a cadeia produtiva de leite de Serra Talhada no sertão pernambucano, cidade mais populosa da região, com representação de 13% do PIB do sertão, e um crescimento diferenciado em relação ao estado, a mesorregião e a microrregião nos anos entre 2009 e 2010 (O. E.-S. IBGE 2010).

O leite *in natura* (não pasteurizado) consumido há alguns anos atrás, hoje possui seu consumo quase nulo, principalmente nas regiões de alto consumo, em virtude da maior preocupação do consumidor com a qualidade do produto, e a preocupação dos órgãos governamentais de fiscalização com a saúde pública.

A produção de leite da região de Serra Talhada antes vendida *in natura* em pontos de vendas como padarias, mercearias e até feiras-públicas é quase toda revertida para as usinas processadoras. Os produtores precisam seguir regulamentação da ADAGRO, o processo leva em conta a qualidade do leite, através de análise da acidez e controle de sanidade animal pelos órgãos reguladores.

Em visita realizada a Agência de desenvolvimento agropecuário (ADAGRO) de Serra Talhada em maio de 2013 foi possível identificar através de entrevista com Mourate Filho (2013) o tamanho e o perfil da cadeia produtiva e a tipologia dos produtores.

O mapeamento da região chamado de zoneamento agrossocioeconômico, realizado no ano de 2000 pela agência (ADAGRO), separando a região de Serra Talhada cinco zonas. Cada zona denominada agrossocioeconômica é formada por distritos, barragem e ou comunidades. Zona 01 Caatinga densa: Cinturão vermelho, Luanda, Santa Rita, Bernardo Vieira e Riacho Cachoeira. Zona 02 As margens do Rio Pajeú: Barragem do Jazido, área de influência da cidade, trecho de Barragem Serrinha. Zona 03 Caatinga Arbórea: Caieira. Zona 04 Travessão: Riacho Tamboril, Pedreira, Logradouro. Zona 05 Areias: Tauapiranga e Santana.

De acordo com informações da ADAGRO, o município de Serra Talhada possuía em Maio de 2013, um total de 2.544 produtores distribuídos em 2.124 propriedades (representando mais de um produtor por propriedade, em alguns casos) que possuem um rebanho 37.553 cabeças. Do total do rebanho apenas 12.787 são fêmeas em período de lactação. A concentração de rebanho bovino em fase da lactação concentra-se na zona 01 no distrito de Luanda e Bernardo Vieira, na zona 02 as margens do Rio Pajeú e na zona 05 no distrito de Tauapiranga.

A produção é basicamente destinada ao Programa Nacional de alimentação Escolar (PNAE), exceto nos casos em que a qualidade do leite não é aprovada pela ADAGRO, como é o caso de duas usinas localizadas nos distritos de Bernardo Vieira e Tauapiranga. Tais empresas não atendem as normas da ADAGRO e em

virtude disto não possuem alvará de funcionamento, não sendo possível produzir e, portanto não foram contempladas nesta pesquisa.

A preocupação em produzir e entregar ao consumidor produtos que não tragam riscos a saúde vai de montante a jusante da produção, uma vez que o consumidor moderno “ interpreta a segurança do alimento como atributo obrigatório de qualquer produto alimentício” (ZUIN, QUEIROZ e al 2006).

No processo produtivo a relação industria e fornecedor até a década de 70 era vista como uma relação de risco, não se valorizava as parcerias. Com o surgimento da produção baseada na lógica just-in-time na década de 80, houve um aumento na competição baseada nos custos e prestação de serviço, e apartir de então as empresas começaram a trabalhar a cooperação na cadeia de suprimentos (SELLITTO, et al. 2013).

A classificação dos fornecedores é uma etapa da gestão da cadeia de suprimentos que permite a indústria acompanhar o desenvolvimento de cada fornecedor de acordo com critérios preestabelecidos. Com isso é possível desenvolver parcerias que agregem valor as negociações, e estabeleçam relações mais duradouras.

A importancia desta pesquisa surge da carência de estudos científicos no segmento de classificação de fornecedores, tanto no mercado de laticínios , quanto na região pesquisada. Em relação a indústria de laticínios espera-se oferecer contribuições importantes no que diz respeito ao uso de uma metodologia que possa apoiar o decisor na tomada de decisão, quanto se trata de multiplos critérios.

Em relação a região escolhida espera-se contribuir com o conhecimento da cadeia produtiva de leite, e com o desenvolvimento da mesma.

Quanto as contribuições para o meio acadêmico a pesquisa oferece informações sobre uma região pouco estudada, apesar do seu crescimento potencial no que diz respeito a PIB comparado com o estado e com outras regiões. Além de ser uma região com baixa participação na produção de leite do estado, mesmo tendo características que podem contribuir com o seu desenvolvimento.

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Geral

Analisar a indústria de transformação de Leite no Município de Serra Talhada, com foco na classificação de fornecedores.

### 1.2.2 Específicos

Propor uma metodologia para apoio ao decisor na classificação de fornecedores na indústria de transformação de leite.

Identificar a metodologia multicritério mais adequada ao problema.

Realizar testes e análises de sensibilidade para verificação de adequação do modelo escolhido.

## 2.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Produção e consumo de leite no Brasil

No período entre 2008 e 2011 o Brasil posicionava-se como o 4º maior produtor de leite do mundo, tendo um crescimento médio de 5,3% no período, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, Índia e China. Em 2008 a oferta foi de 27,6 bilhões de litros e em 2011 chegou a 32,1 bilhões (SIQUEIRA e ZOCCAL 2012).

De acordo com Siqueira e Zoccal (2012, p.5) “ o consumo aparente, representado pela soma da produção e a importação subtraído a exportação, *per capita* aumentou cerca de 20,4% de 2008 até 2011 passando de 143 para 173 litros/habitante”. As autoras defendem ainda que apesar do crescimento da produção o consumo *per capita* ainda não é muito representativo comparado ao consumo dos Estados Unidos e a União Europeia. No Brasil consome-se em média 170 kg e nos países desenvolvidos 270 kg de leite *per capita* por ano (SIQUEIRA e ZOCCAL 2012).

De acordo com Maia, et al. (2013) o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) criado em 1952 através do decreto 30.691, representou um dos principais marcos na busca pela qualidade da produção do leite no Brasil.

Outro marco de organização da produção leiteira no Brasil foi à desregulamentação do mercado ocorrida em 1991, levando a uma variação nos determinantes da formação dos preços do leite ao produtor, em virtude das mudanças estruturais do mercado. Tendo como destaque o preço do leite longa vida no varejo. Com a liberação dos preços ao consumidor na década de 90, pelo Governo Federal, houve o nascimento de um novo mercado, pois nos períodos de tabelamento, os mercados eram segmentados regionalmente e o leite em saquinho era considerado o produto-chefe das gôndolas das padarias e dos supermercados. Essas mudanças levaram a perda de importância das padarias e domínio dos supermercados como principal canal de distribuição (NASSAR, NOGUEIRA, & FARINA, 2002, p.4).

A desregulamentação do mercado aconteceu com liberação dos preços e a abertura comercial, e as importações de leite em pó da Argentina e do Uruguai, a partir de então começaram a interferir na formação de preços ao produtor. Tais interferências ocorreram até Janeiro de 1999 com a desvalorização da moeda. Já a abertura comercial proporcionou a entrada de multinacionais no mercado Brasileiro fazendo com que muitas cooperativas sofressem com a concorrência (NASSAR, NOGUEIRA, & FARINA, 2002).

De acordo com Ferreira e Braga (2007, p. 231),

Ao longo das últimas décadas o avanço das sociedades de capital, sobretudo das multinacionais, e a redução da participação das cooperativas na captação e no processamento de leite, em mercados localizados, têm exigido dos pesquisadores resposta à seguinte questão: são as cooperativas menos eficientes que as sociedades de capital? Na realidade, não existe consenso suficiente para formular uma resposta categórica e precisa, visto que esse assunto permeia uma série de fatores de natureza complexa (FERREIRA e BRAGA 2007, p.231).

### **2.1.1 Regulamentação da produção de leite no Brasil**

Getúlio Vargas em 29 de março de 1952 assinou o Decreto 30.691, aprovando o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), marco de organização da produção leiteira no Brasil. Tal decreto era aplicado nos estabelecimentos que realizam comércio interestadual ou

internacional, tornando obrigatória à pasteurização, bem como a inspeção e o carimbo do (SIF) Serviço de Inspeção Federal (MAIA, et al. 2013).

O RIISPOA introduziu no mercado a classificação dos leites em tipos A, B e C em função das condições sanitárias de sua obtenção, processamento, comercialização, durabilidade e contagem microbiana. Os autores complementam ainda que o RIISPOA sofreu algumas modificações, entre estas a mais importante foi desenvolvida em função da adesão do Brasil ao Mercado Comum do Sul (MERCOSUL) (MAIA, et al. 2013).

As normas instituídas pelo RIISPOA regulam em todo território nacional a inspeção e reinspeção industrial e sanitária de produtos e subprodutos de origem animal, em toda cadeia produtiva (de a montante a jusante da produção). Aplica-se nas propriedades rurais, na indústria de transformação e nos estabelecimentos de distribuição de matéria prima e do produto final, substituindo qualquer fiscalização seja municipal, estadual ou federal (CLEOFAS 1952).

Os órgãos responsáveis pela aplicação do RIISPOA são: a Divisão da inspeção de produtos de origem animal (D.I.P.O.A) e a Divisão de defesa sanitária animal (D.D.S.A), que fazem parte do Departamento Nacional de Origem Animal (D.N.P.A) do Ministério da Agricultura (M.A).

Em setembro de 2002 o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a Instrução Normativa 51 (IN 51) com o objetivo de estabelecer padrões que contribuíssem com a melhoria da qualidade dos produtos oferecidos aos consumidores brasileiros e do exterior. Entre as normas estão os Regulamentos Técnicos de Produção; identidade e qualidade do Leite Tipo A, do Leite Tipo B, do Leite Tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado (SLUSZZ, PADILHA, MATTOS, & SILVA, 2006).

Apesar de criada em 2002 a IN51 teria uma carência de até 06 anos para entrar em vigor, oferecendo aos produtores tempo para se adaptarem. Em 01 de Julho de 2005 a IN 51 que entrou em vigor nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Trazendo uma série de modificações para os produtores, empresas de laticínios e consumidores, além de fornecer ao leite brasileiro parâmetros aceitos internacionalmente, e conseqüentemente a possibilidade de um acréscimo ainda maior nas exportações de lácteos (SLUSZZ, et al. 2006).

Em virtude da dificuldade do produtor de se adequar aos novos padrões, em Dezembro de 2011 a Instrução Normativa 51 foi substituída pela Instrução

Normativa 62 (IN 62). A previsão era a extinção dos leites B e C, passando ambos a serem identificados apenas como leite cru refrigerado (MAIA, et al. 2013).

A IN62 define um novo cronograma para adaptação dos produtores, altera os limites da Contagem Bacteriana Total (CBT) e Contagem de Células Somáticas (CCS), e institui uma Comissão Técnica Consultiva pelo MAPA. Sendo a resposta mais coerente à realidade brasileira, em virtude da não capacidade dos produtores em implantar a IN51 (IEA, 2012).

A IN62 tem por objetivos que o leite brasileiro atenda aos padrões de qualidade internacionais e conseqüentemente aumente a competitividade no mercado internacional. A previsão é que a partir de Julho de 2016, o leite produzido já esteja atendendo os limites internacionais, com CBT abaixo de 100 mil UFC/mL e CCS abaixo de 400 mil Célis/mL (CASSOLI, 2014).

## **2.2 Qualidade do produto**

Em um ambiente de negócios cada vez mais competitivo, empresas lutam por participação de mercado (*market share*). As mudanças nos hábitos da população brasileira ocorridas nos últimos anos, em virtude do crescimento da renda, o acesso à informação e a preocupação com qualidade de vida contribuíram para a formação de consumidores mais exigentes e conscientes de suas escolhas. O crescimento da classe C e o aumento do poder de compra colaboram com o desenvolvimento de um novo perfil de consumidor.

Associado ao aumento no consumo e poder de compra esta um consumidor mais preocupado com a qualidade dos produtos que consome. A busca por informações sobre a procedência dos produtos é algo comum atualmente. De acordo com Zuin, Queiroz e outros(2006) para as agroindústrias é importante que os produtos além de apresentarem sabor, cor e textura adequados devam garantir que são seguros para a saúde do consumidor.

Em virtude da necessidade de atualização e ajustes na legislação, em 1998, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) criou um grupo de trabalho que tinha como objetivo propor e articular ações necessárias à modernização e ao aumento da competitividade do setor de leite e derivados no Brasil. Essa comissão formada por técnicos do governo e representantes de setores associados à cadeia do leite elaborou o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PMQL), culminando, em 1999, na publicação da Portaria 56.

Como resultado, em setembro de 2002, foi publicado pelo Mapa a Instrução Normativa 51 (IN 51), aprovando os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite Tipo A, do Leite Tipo B, do Leite Tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado (MAIA, et al. 2013, p.274).

As Instruções Normativas 51 e 62 surgiram com a necessidade de atualizar e ajustar a legislação e com o objetivo de propor e articular ações necessárias à modernização e ao aumento da competitividade do setor de leite e derivados no Brasil, através do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PMQL), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAIA, et al. 2013).

Acordo firmado entre o governo e agentes do setor de laticínios propõe melhorias na qualidade do leite conforme IN 62. Os produtores serão monitorados pela indústria, através da educação continuada, o pagamento será diferenciado para o produtor que oferecer o leite de melhor qualidade. A supervisão da cadeia produtiva será realizada pelo ministério da agricultura (MAIA, et al. 2013).

A IN-62 foi publicada em Dezembro de 2011, em substituição a IN-51 e sua principal alteração foi em relação aos limites para CCS e CBT que tiveram seus valores e prazos alterados. O limite de 600 mil para CCS e para CBT que se iniciou em Janeiro de 2012, terminou em Junho de 2014; a partir de 01 de Julho de 2014 os limites máximos são reduzidos para 300 mil UFC/mL para CBT e 500 mil cels/mL para CCS, e ficarão válidos por mais 2 anos, até chegar a última etapa com limites mais rígidos em 01 de Julho de 2016 (CASSOLI 2014) .

O banco de dados da Clínica do Leite-ESALQ/USP, conta em julho de 2014 com mais de 360 indústrias parceiras distribuídas nos estados de SP, MG, GO, PR, MS, RJ e BA, formam cerca de 42.000 produtores que tiveram seu leite analisado durante o ano de 2013 (CASSOLI 2014). A IN62 estabelece os limites em função da média geométrica de todos os resultados do produtor no período de 3 meses. Não é possível analisar um resultado individual para dizer se o produtor atende ou não a IN-62.

De acordo com pesquisa desenvolvida pela Clínica do Leite-ESALQ/USP em 2013, 21% dos produtores são considerados não conformes em relação ao limite atual de 600 mil UFC/mL. Considerando o novo limite de julho de 2014, de 300 mil UFC/mL, cerca de 32% dos produtores não conformes. Em relação ao limite de 100 mil UFC/mL, previsto para 2016, 54% dos produtores estão não conformes (CASSOLI 2014).

Com o objetivo de aumentar de forma sustentável a produtividade e competitividade da pecuária bovina de leite e corte, em Fevereiro de 2014, o MAPA publicou uma instrução normativa instituindo o Plano de Incentivo à Pecuária Bovina. Este plano inclui o Programa Mais Leite, que tem como meta aumentar a produção de leite em 40% nos próximos 10 anos (CASSOLI 2014).

Serão desenvolvidas ações distribuídas nos segmentos de melhoramento genético, ampliação de Mercado, incorporação de tecnologia e Segurança e qualidade dos produtos (CASSOLI 2014).

A preocupação em produzir e entregar ao consumidor produtos que não tragam riscos à saúde vai de a montante a jusante da produção, uma vez que o consumidor moderno com alto poder de compra e acesso à informação considera a segurança alimentar como atributo obrigatório de qualquer alimento (ZUIN, QUEIROZ e al 2006).

Além da qualidade do produto o consumidor considera itens como preservação ambiental, conduta fiscal e trabalhista, práticas de lucros justos, produção natural (inorgânicos) e atendimento às normas de defesa do consumidor como decisivos no processo de compra. O atendimento de tais requisitos depende de todos os componentes da cadeia produtiva, tornando-a competitiva ou não. O gerenciamento coordenado da cadeia produtiva é que vai oferecer condições de melhor competir.

Segundo Lopes Junior *et al.*(2012) o controle de qualidade é uma dos aspectos dos sistemas de produção leiteiros a ser estudado e mapeado, a partir do processo de produção, nas propriedades leiteiras, de forma que influencie no desempenho de toda a cadeia. Lopes Junior *et al.*(2012) defendem ainda que o controle de qualidade constitui uma série de práticas, desde a ordenha até o envasamento e consumo, aplicando métodos de análise que apontem os pontos críticos da qualidade do leite, mapeando esses sistemas quanto à intensidade e efetividade das ações, obtendo um produto de qualidade.

Em todos os setores de atividades industriais é importante à otimização da produtividade, a eficiência dos processos e a melhoria na qualidade dos serviços prestados, em virtude do aumento da competitividade movimentada pelo avanço da globalização. “O setor agroindustrial, é bastante dependente dos processos logísticos de distribuição física, por lidar exclusivamente com produtos perecíveis” (SANTOS, FELIX e VIEIRA 2012, p. 576).

Algumas pesquisas defendem que a qualidade de matéria prima representa 40% do sucesso do produto. Neste segmento a qualidade deve ser pensada desde a montante da produção no tratamento do animal (pasto, vacinação), ordenha, transporte; na produção propriamente dita, manejo e tratamento da matéria prima; até a jusante da produção no acondicionamento e transporte do produto ao consumidor final. Neste estudo a qualidade a ser considerada é a montante da produção, no fornecedor da matéria prima (produtor de leite).

### **2.2.1 A indústria de transformação de leite**

As baixas barreiras à entrada de novas empresas na indústria de alimentos, é uma das características suas principais características, levando a presença de empresas de pequeno porte. Em 2008, 81,7% das empresas do setor eram microempresas. Do total de indústrias de alimentos do País, 94,7% eram formados por micro e pequenas empresas. Porém com a globalização dos mercados e o aumento da competitividade muitas empresas buscam as fusões ou aquisições como solução para melhor competir (CARVALHO 2010).

A cadeia produtiva de leite no Brasil em sua base, a montante da produção, sempre foi formada por pequenos e médios produtores. Estas com algumas características específicas do setor, entre elas a coleta do leite não refrigerado e a presença dos chamados freiteiros, que intermediavam o acesso do leite a indústria.

Com o surgimento das grandes indústrias de laticínios foi possível a granelização de captação do leite e conseqüentemente o fim da presença do freiteiro que impedia o acesso de informações do produtor a indústria. Além da introdução dos conceitos de logística com a redução das rotas de coleta, aumento do volume transportado entre outros (CARVALHO 2010).

As multinacionais trouxeram novas práticas para a indústria de transformação do leite, a exemplo captação de leite, com a adoção da coleta e transporte do leite a granel em caminhões-tanque, minimizando os custos de produção. Isso foi possível através da armazenagem do leite granel e resfriado em tanques de expansão nas propriedades rurais. O leite frio na propriedade tornou-se padrão no mercado, trazendo para os produtores que permaneceram na atividade, benefícios como a elevação na qualidade do leite em termos sanitários, melhora nos preços recebidos, aumentos em suas escalas de produção, tanto para pagar o investimento do tanque,

como para atender ao seu preenchimento e coleta diária (NASSAR, NOGUEIRA, & FARINA, 2002).

Porém esse mercado surgiu de pequenos produtores de leite, que vendiam parte de sua produção de leite *in natura* e outra parte em queijos produzidos de forma artesanal. Estudos realizados por Lopes e Carvalho (2006) citam que a produção e a comercialização de queijo mostraram-se mais rentáveis que a comercialização do leite *in natura*, representando uma alternativa para o incremento da renda do produtor de leite, sendo visto como um dos fatores de produção mais significativo, em áreas de desenvolvimento, a mão de obra, principalmente a artesanal.

Segundo (NASSAR, NOGUEIRA, & FARINA, 2002) a outra mudança estrutural foi à propagação do leite longa vida (LV) rompendo com antigas bacias leiteiras e possibilitando que produtos de diversas regiões concorressem no ponto de venda.

O pagamento por qualidade e a valorização dos sólidos do leite também contribuiu para a modernização da gestão da cadeia produtiva do leite, apesar de em época de escassez do leite não ser possível adotar tal medida. Além da necessidade de uma maior fiscalização por parte de órgãos governamentais, na busca por um padrão de qualidade que possibilite a competitividade a nível internacional (CARVALHO 2010).

Tal crescimento requer mudanças no processo produtivo, na fiscalização da qualidade do produto e conseqüentemente na governança corporativa. Em relação à governança as fusões e aquisições de algumas empresas são realizadas com o objetivo de competir melhor, como foi o caso da Bom Gosto e a LeitBom em 2010, dando origem as LBR Lacteos Brasil. Fusão que ofereceu a empresa a posição de primeiro lugar no ranking dos maiores laticínios do Brasil, ocupado em 2008 pela DPA/Nestlé. Com faturamento de anual de cerca de três bilhões de reais e captação anual de mais de dois bilhões de litros de leite a LBR Lacteos Brasil formada por 30 unidades, com capacidade para processar 8,3 milhões de litros de leite por dia, em torno de 6.400 funcionários e acesso a uma cadeia de 56 mil fornecedores regulares. “O novo conglomerado reuni marcas como Parmalat, LeitBom, Paulista, Poços de Caldas, Glória, Boa Nata, Bom Gosto, Líder, Cedrense, DaMatta, São Gabriel, Sarita, Corlac e Ibituruna” (ALVES 2010).

### **2.2.2 Produção leiteira brasileira**

Durante muito tempo a produção de leite no Brasil concentrou-se na região Sudeste, fazendo dessa região referência. Em 1974 o Sudeste era responsável por metade da produção de leite do Brasil, porém em 2011 passou a representar apenas um terço da produção, dando espaço para as regiões norte, centro-oeste e sul, já o Nordeste se manteve com uma produção média de 13% (MAIA, et al. 2013).

Segundo Stock *et al.*(2008) através de processos tecnológicos mais sofisticados a produção de leite do Brasil está caminhando de sistemas menos produtivos para sistemas de maior produtividade. Segundo Resende (2010, p.20) “a lucratividade da produção leiteira está associada ao uso mais eficiente da mão de obra, ao uso de concentrado e à maior produtividade por vaca”.

No período entre 2000 e 2004 a produção leiteira brasileira cresceu 19% , o rebanho 15% e a produtividade cerca de 4%. No mesmo período não houve aumento no consumo interno, as importações reduziram em 82% e as exportações tiveram um crescimento de 666%. Em 2004 o Brasil passou de importador a exportador de leite, uma balança comercial positiva para o produto e um movimento de US\$ 64,78 bilhões no mesmo ano (NEVES, et al., 2005).

De acordo com dados da Pesquisa Pecuária Municipal (IBGE) uma vaca brasileira que produzia, em 1974, uma média de 655 litros de leite ao ano passou à produzir 1.381 litros ao ano, em 2011, o que confirma o aumento de produtividade (MAIA, et al. 2013).

Dados sobre as taxas de crescimento do percentual de leite entregue para a industrialização indicam que o Brasil parte para tornar oficial a atividade leiteira. Tal crescimento pode implicar na melhora do controle sobre a qualidade do produto, na segurança dos alimentos e ganho de economia de escala (SALGADO 2013).

### **2.2.3 Consumo de leite e derivados no Brasil**

De acordo com a pesquisa POF/IBGE (2004) em 30 anos o brasileiro mudou sua alimentação reduzindo o consumo de arroz, feijão, batata, pão e açúcar, gêneros tradicionais, aumentando o consumo de iogurte de 0,4 kg para 2,9 kg. O leite de vaca pasteurizado também teve seu consumo reduzido em 40%, se comparado com o ano de 1987 onde o consumo era de 62,4 kg por pessoa, em 2003 o consumo foi de 38 kg (POF/IBGE, 2004).

A pesquisa de orçamento familiar POF/IBGE (2008) descobriu que o consumo do brasileiro aumentou entre 2002 e 2008, a despesa média mensal das famílias aumentou de R\$ 1.465,31 para R\$ 2.134,77, mas a participação das despesas com alimentação, habitação, vestuário, transporte, assistência à saúde e educação, basicamente se manteve. A alimentação representou 20% do investimento da renda tanto em 2002 quando em 2008 (IBGE/POF, 2008).

Segundo Zoccal e outros (2008, p.3) estimou-se em 2008 que o volume de leite consumido no Brasil chegasse a 27,5 bilhões de litros. Volume suficiente para que cada brasileiro tenha disponível, diariamente, dois copos de leite (403mL/habitante/dia), cerca de 147 l/hab por ano. Diferente do consumo recomendado pelo Ministério da Saúde que é 663 (mL/habitante/dia), cerca de 242 l/hab por ano. Para tanto o volume total da produção deveria ser 45 bilhões de litros, considerando a população brasileira composta de 187 milhões de habitantes.

Quanto ao consumo geral de leite por habitante, os números indicaram em 2004 uma relativa estabilização, em torno de 125/130 litros por ano desde 1996. No entanto, ainda encontra-se bem abaixo dos 242 l/hab por ano recomendados pelo Ministério da Saúde (NEVES, et al., 2005).

Considerando a demanda que seria gerada, em virtude das recomendações do Ministério da Saúde, Fernandes *et al.*(2012) defendem que, duas vertentes devem ser consideradas, a melhoria da qualidade do leite, considerando os aspectos higiênico-sanitários; e o aumento na quantidade em litros de leite produzido nos sistemas de produção.

### **2.3 O mercado de lácteos**

A os principais setores da indústria de alimentos são: derivados de carne; beneficiamento de café, chá e cereais; açúcares, laticínios; óleos e gorduras; derivados de trigos; derivados de frutos e vegetais; chocolate, cacau e balas; e diversos. O setor de laticínios destaca-se entre os quatro principais. Em 2001, no entanto, o setor de laticínios chegou a ocupar a segunda posição nessa indústria, perdendo espaço para o setor de beneficiamento de café, chá e cereais e para o setor de açúcares. Estima-se que a participação dos laticínios no faturamento total da indústria de alimentos seja de aproximadamente 10%.

Com as mudanças de hábitos da população e a busca por praticidade as seções de perecíveis que incluem frutas, legumes, verduras, lácteos, embutidos e

outros, tem ganhado participação crescente no faturamento dos supermercados sendo responsável por 34,8% da receita do setor em 2004, Campeão *et al* (2008). E conseqüentemente um aumento na demanda para as indústrias atrelado a uma maior competitividade.

O setor de laticínios, nos anos entre 2001 e 2009, destacou-se entre os quatro principais, considerando a cadeia produtiva do leite, ocupando o 2º lugar em 2001 e o 4º em 2009 de acordo com dados da ABIA (2010). Em nível mundial enquanto a produção de leite de vaca cresceu em média 2,1% ao ano entre 2000 e 2008 no Brasil o crescimento foi de 4,0%, dados da FAO em 2010 (CARVALHO 2010).

Em março de 2004 os iogurtes líquidos estavam entre as categorias com mais rápido crescimento, com um percentual de 19%, que representava um incremento de 655 milhões de euros. Em nível mundial os laticínios, leite e creme de leite tiveram um crescimento 4%, representando acréscimo de 1,1 bilhões de euros para a categoria. Na America latina, diferente de outros continentes, consome-se mais leite e bebidas lácteas per capita do que bebidas quentes e alcoólicas. Já no Brasil o leite fluido é a quarta bebida mais consumida per capita, o refrigerante e o café, ocupam o 3º e 2º lugar, respectivamente, e a cerveja a bebida de maior consumo. Porém quando levamos em consideração o consumo total, o leite assume o 2º lugar, ficando atrás apenas do refrigerante (NEVES, et al. 2005).

De acordo com Magalhães (2007) os lácteos se caracterizam como produtos de compras repetitivas, as chamadas compras de reposição, por se tratarem de produtos perecíveis e conseqüentemente de giro rápido. São produtos muito sensíveis as oscilações de preços, qualidade e principalmente ao processos de transporte e variação climática.

Segundo Neves et al. (2005) a indústria de laticínios representou em 2004 8% do faturamento da indústria de alimentos, com um faturamento de cerca de R\$ 14,5 bilhões. Considerando o mercado formal representado por cerca de 1970 empresas, 55% tem capacidade produtiva menor que 10 mil litros. Para produzir as 545.497 toneladas de iogurtes, as indústrias consomem cerca de 420 milhões de litros de leite.

Apesar do crescente consumo de lácteos no mercado interno o Brasil é um dos grandes potenciais exportadores, sendo São Paulo responsável por 36% das exportações de lácteos. Em 2004, quase 100% do volume de iogurte, coalhados e

fermentados exportados teve origem no estado de São Paulo, porém as importações de lácteos representaram 44,7% do total das importações brasileiras. A participação do Estado de São Paulo no mercado brasileiro de iogurte corresponde a 31,2% do faturamento (NEVES, et al., 2005).

De acordo com Oliveira et al. (2010, p.199) um dos produtos lácteos mais conhecidos é o iogurte, cuja fabricação no Brasil cresceu de maneira considerável, “registrando em 2009 uma produção média de 400 mil toneladas por ano, o que representa 76% do total de laticínios”.

#### **2.4 Comercialização do leite entre produtores e a indústria de transformação**

As multinacionais trouxeram novas práticas para a indústria de transformação do leite, a exemplo captação de leite, com a adoção da coleta e transporte do leite a granel em caminhões-tanque, minimizando os custos de produção. Isso foi possível através da armazenagem do leite granel e resfriado em tanques de expansão nas propriedades rurais. O leite frio na propriedade tornou-se padrão no mercado, trazendo para os produtores que permaneceram na atividade, benefícios como a elevação na qualidade do leite em termos sanitários, melhora nos preços recebidos, aumentos em suas escalas de produção, tanto para pagar o investimento do tanque, como para atender ao seu preenchimento e coleta diária (NASSAR, NOGUEIRA e FARINA 2002).

Algumas características influenciam a relação entre os produtores e a indústria de transformação do leite. Uma delas é a homogeneidade, pois o produtor possui baixa capacidade de diferenciar o leite que produz. E a outra é a perecibilidade, impondo que o leite seja transportado quase diariamente, em caminhões com tanques refrigerados. “Isso requer que o laticínio adquira leite de estabelecimentos agropecuários que estejam próximos. Por questões logísticas, as compras devem ser locais” (MAIA, et al. 2013, p.383).

Segundo Ferreira e Braga (2007) muito tem se questionado no Brasil em relação à eficiência das cooperativas em virtude do modelo cooperativista no que diz respeito ao processamento e a comercialização de produtos lácteos, da incapacidade de acompanhar o dinamismo do setor, da baixa articulação do sistema, levando muitas cooperativas a se concentrar na fase de captação de leite em função de fatores como a fragilidade financeira, operacional ou gerencial, além do posicionamento estratégico defensivo.

Ferreira e Braga (2007, p.232) complementam ainda que:

Não se pode afirmar que o modelo cooperativista seja menos eficiente que as sociedades de capital, visto que os resultados dos estudos ainda são muito contraditórios e de natureza limitada. Na realidade, não existe, na literatura econômica, consenso sobre a eficiência ou ineficiência das sociedades cooperativas quando comparadas às sociedades de capital, o que motiva uma investigação nesse sentido. O problema em questão trata não apenas de mensurar a eficiência na indústria de laticínios, mas de identificar os comportamentos associados à eficiência e à ineficiência das sociedades cooperativas diante das sociedades de capital, visando gerar informações que contribuam efetivamente para ganhos de eficiência e competitividade no setor (FERREIRA e BRAGA 2007, p.232).

## **2.5 Classificação de fornecedores**

Classificação de fornecedores não é um tema muito explorado pela comunidade científica. De acordo com pesquisa desenvolvida em revistas do segmento e nas bibliotecas virtuais como Scielo e Plataforma Capes BR, encontraram-se mais pesquisas voltadas para a avaliação, qualificação e seleção de fornecedores, como por exemplo (LIMA JUNIOR, OSIRO, & CARPINETTI, 2013); (LOPES, FURTADO, & ROTONDARO, 2004); (SANTOS, LOPES, & MAGALHÃES, 2013); (SELLITTO, LAZAROTTO, LONGHI, BORCHARDT, & PEREIRA, 2013); (VIANA & ALENCAR, 2010); (ZORZATE, LEITE, ZORZATE, & LIMA, 2005).

O estudo da classificação de fornecedores vem sendo pesquisado em aspectos diferentes, um deles é como contribuição para gestão do risco em cadeias de suprimentos, conforme (SELLITTO, LAZAROTTO, LONGHI, BORCHARDT, & PEREIRA, 2013) e outro é para a avaliação do fornecedor de matéria-prima (ZORZATE, LEITE, ZORZATE, & LIMA, 2005).

Pesquisas específicas sobre classificação de fornecedores foram desenvolvidas no segmento hoteleiro, (FREITAS A. L., 2007); e a algum tempo atrás na classificação de instituições bancárias, (SECURATO, 1992);

De acordo com (SELLITTO, LAZAROTTO, LONGHI, BORCHARDT, & PEREIRA, 2013) a relação entre as empresas fabricantes ou montadoras e seus fornecedores, até da década de 1970, não era visto com tanta relevância dentro da

estratégia de produção. O compartilhamento de tecnologia e habilidades específicas com clientes e fornecedores eram considerados estratégia de risco. Não sendo valorizada a cooperação e às parcerias. Porém a partir dos anos 1980, com a produção baseada na lógica just-in-time, começaram a surgir os benefícios e vantagens de competição originadas de relações cooperativas com fornecedores.

A partir da década de 1980 houve aumento na capacidade de competição baseada em custos e em prestação de serviço de empresas que operavam em uma lógica de cooperação em sua cadeia de suprimentos (SELLITTO, LAZAROTTO, LONGHI, BORCHARDT, & PEREIRA, 2013).

Em ambientes de competição globalizada, surgem produtos com ciclo de vida cada vez menores e expectativa crescente por qualidade a preços acessíveis, a formação da cadeia de suprimentos e sua gestão tornaram-se fonte de competitividade para empresas e indústrias (SOUZA, KLIEMANN NETO, & ANZANELLO, 2012).

A seleção de fornecedores é uma das etapas mais importante na gestão de uma empresa, seja comércio ou manufatura. A seleção do fornecedor correto pode significar vantagens competitivas como redução de riscos, custos e *lead times*, aumentando a satisfação dos consumidores, promovendo o crescimento da organização, e a melhoria da cadeia.

Segundo Khameneh e Motamedi (2014, p. 46) atualmente em qualquer organização a seleção de fornecedores tem papel importante na cadeia de valor ou na rede da cadeia de suprimentos, “uma vez que exige negociação desligado entre cardeais e preferências ordinais dos tomadores de decisão (DM) de uma forma otimizada”, ajudando na obtenção de produtos de alta qualidade e na satisfação do cliente.

De acordo com Slack *et al* (2009, p. 394) “a escolha de fornecedores adequados deve envolver a negociação de atributos alternativos (trade-offs)”. Os autores defendem ainda que dificilmente os fornecedores potenciais se mostram superiores a seus concorrentes de forma que a decisão seja evidente.

Por muito tempo a seleção de fornecedores tinha como base a comparação de preços. Em seguida a qualidade e a entrega passam a ser fundamentais. Atualmente apesar de continuar sendo avaliado pelas organizações o conjunto de critérios preço, qualidade e entrega, são incorporados a estes novos fatores como

credibilidade, compromisso, capacidade de cooperação, flexibilidade e segurança (VIANA & ALENCAR, 2010).

Tais mudanças levam as organizações a alterarem o processo de decisão quando se trata de classificação e seleção de fornecedores. A quantidade de fatores ou variáveis a serem analisadas aumenta, além da necessidade de se atender a múltiplos objetivos.

Segundo Almeida (2013,p. 1) “[a esses objetivos são associadas variáveis que os representam e permitem a avaliação de cada alternativa]... [ essas variáveis podem ser chamadas de critérios]”. O autor defende ainda que o problema consiste em avaliar os múltiplos objetivos, de forma integrada, sendo estes muitas vezes representados por unidades de medidas diferentes.

De acordo com Lima Junior, *et al* (2013, p. 783) “os critérios de decisão para seleção de fornecedores são atributos qualitativos ou quantitativos utilizados na avaliação das diferentes possibilidades de fornecedores”.

A decisão de seleção dentro de uma estrutura de cadeia de suprimentos é um processo complexo, sendo inerentemente a um problema multicritério. Tais critérios podem variar dependendo do tipo de produto a ser considerado (KHAMENEH & MOTAMEDI, 2014).

De acordo com Almeida (2013, p. 9) “o problema do decisor consiste em avaliar os múltiplos objetivos, de forma integrada”. O autor defende ainda que a condição para que exista um problema de decisão é a existência de no mínimo duas alternativas (objetivos) e essas normalmente são representadas por variáveis muitas vezes em unidades de medidas diferentes. Neste caso faz-se necessário o uso de um método de apoio a decisão (MCDA), onde a “combinação dos objetivos se dará através da avaliação subjetiva de um gerente ou executivo”, Almeida (2013, p. 13).

De acordo com Khameneh e Motamedi (2014, p.46) “uma seleção de fornecedores eficaz requer métodos e ferramentas que são capazes de lidar com múltiplos critérios subjetivos e objetivos, analíticos e robustos”.

Devem ser considerados no processo decisório fatores como modelo e cultura da organização. Pois o desempenho das decisões tomadas impacta diretamente na competitividade da organização. A complexidade ainda é maior quando a estrutura hierárquica é grande, pois envolve problemas de natureza estratégica, que muitas

vezes são avaliados de forma subjetiva. Subjetividade esta que muitas vezes faz parte do problema.

De acordo com Lima Junior, *et al* (2013, p.782) “ o processo de seleção de fornecedores vem sendo predominantemente abordado na literatura científica como um problema de decisão no qual diversos critérios de decisão podem ser considerados no julgamento das possíveis empresas fornecedoras”.

Segundo Kiliç (2012) a seleção de fornecedores pode ser uma das atividades mais importantes da gestão de compras da cadeia de suprimentos. O autor destaca em sua pesquisa que (DICKSON, 1966) foi pioneiro na pesquisa sobre problemas na seleção de fornecedores. Em sua pesquisa intitulada “uma análise dos sistemas de seleção de fornecedores e decisões” (DICKSON, 1966) testou 23 critérios para seleção de fornecedores e descobriu que os três mais importantes eram qualidade, entrega e histórico de desempenho. Na pesquisa de (KILIÇ, 2012) foram encontrados quatro critérios como mais importantes na seleção de fornecedores, são eles qualidade, custo, tempo de entrega e institucionalização.

Já Abdolshah (2013) em sua pesquisa “*A Review of Quality Criteria Supporting Supplier Selection*” concluiu que o preço, a entrega e a qualidade são fatores importantes na seleção de fornecedores.

Na indústria de alimentos alguns aspectos devem ser considerados na seleção de fornecedores, como por exemplo, segurança alimentar. De acordo com Lopes, Furtado e Rotondaro (2004, p. 2) “normas como ISO 9001 (gestão da qualidade), ISO 14001 (gestão ambiental) e OHSAS 18001 (gestão de segurança e saúde ocupacional) são referências utilizadas tanto para seleção quanto para auditorias em fornecedores”.

## **2.6 O método de apoio à decisão**

Os modelos e métodos de apoio à decisão surgem para apoiar metodologicamente os processos de decisão. De acordo com Almeida (2013, p.20) “um modelo de decisão multicritério corresponde a uma representação formal e com simplificação do problema de decisão com múltiplos objetivos enfrentados pelo decisor”. Tal modelo deve incorporar a estrutura de preferências do decisor e geralmente é desenvolvido com base em algum método de apoio a decisão.

Numa situação de tomada de decisão com múltiplos atores, o resultado será a interação entre as preferências de cada um desses atores, uma vez que envolve

valores diferentes, e conseqüentemente conflitos causados por diferentes crenças éticas e até ideológicas, além de objetivos específicos, considerando funções diferentes na organização (ALENCAR e ALMEIDA 2008).

Segundo Alencar e Almeida (2008, p.324) “uma das partes mais difíceis do processo de decisão é a determinação de parâmetros, uma vez que eles irão refletir as preferências e os trade-offs do tomador de decisão”. Os autores complementam ainda que além da dificuldade, tais preferências podem mudar no decorrer da evolução do processo decisivo.

São definidos como métodos de decisão multicritério (MCDM) os métodos de decisão que consideram mais de um critério. De acordo com o número de critérios algumas alternativas são avaliadas, onde cada critério induz a uma ordenação particular das alternativas. Com o objetivo de ranquear ou classificar são adotados alguns mecanismo de forma que crie uma ordenação geral de preferências.

Segundo Almeida (2013, p. 31) um critério é visto como uma representação de um objetivo e pode ser medido através de uma função que mede o desempenho obtido no objetivo representado. O critério é definido como uma função  $g$  ( ou  $v$ ) sobre o conjunto  $A$ , e esta função representa as preferências do decisor de acordo com um objetivo.

### **2.6.1 A escolha de um método multicritério**

Segundo Almeida (2013, p. 25) “ um fator decisivo na escolha de um método esta relacionado à estrutura de preferências do decisor”. Tal estrutura pode ser representada através da modelagem de preferências, ou seja, uma representação formal de comparações de elementos. Essas comparações são feitas normalmente através do estabelecimento de pares ordenados, utilizando-se de relações binárias, também denominadas de relações de preferências.

Existem algumas relações de preferências que podem ser estudadas entre elas: indiferença (I), preferência estrita(P), preferência fraca (Q), incomparabilidade (R), não preferência ( $\sim$ ), preferência (J) e sobreclassificação, esta ultima a ser considerada neste estudo. Em todas as relações de preferência deve ser considerado se o decisor possui ou não razões claras para decidir entre um e outro elemento.

- Indiferença (I): corresponde a equivalência entre dois elementos, representado por:  $a/b$ , onde  $a$  é indiferente a  $b$ .

- Preferência estrita (P): corresponde a preferência entre um dos elementos, representado por:  $aPb$ , onde  $a$  é preferível a  $b$ .
- Preferência fraca (Q): inválida a preferência estrita por um dos elementos, em virtude do decisor ter razões claras para tanto, mas não suficientes para distinguir entre preferência estrita (P) e indiferença (I).
- Incomparabilidade (R): não há razões claras que justifiquem as situações de Indiferença, preferência estrita e fraca.
- Não preferência ( $\sim$ ): ausência de situações claras, para justificar a preferência estrita ou fraca em favor de um dos elementos, podendo ser considerada uma situação de indiferença ou de incomparabilidade, que não se diferencia.
- Preferência (J) Presunção de Preferência: as razões do decisor justificam a preferência fraca sem sofrer interferências, mesmo sem existir divisão significativa entre as situações de preferência e de indiferença.
- Sobreclassificação (S): trata-se da existência de razões claras para o decisor, que justificam a preferência P ou a preferência J em favor de um dos elementos, sem que haja divisão entre as situações P,Q e I.

Uma forma de evitar uma passagem súbita entre a indiferença e a preferência estrita é a estrutura de preferência com pseudocritério, modelo com limiar duplo- $p_j[g(bh)]$  e  $q_j[g(bh)]$ . Uma vez que esta apresenta uma zona de hesitação, representada pela preferência fraca (MIRANDA e ALMEIDA 2003).

Os métodos de sobreclassificação também chamados de superação, prevalência ou subordinação e síntese, tem como base a comparação par a par entre alternativas, e fazem parte das principais escolas de métodos de decisão multicritério.

No âmbito dos métodos de subordinação, um conjunto finito de alternativas/ações (A) são valoradas sobre uma família/vetor de critérios (F), construindo-se relações de subordinação não compensatórias entre as alternativas (COSTA, MANSUR, FREITAS, & CARVALHO, 2007).

Existem vários métodos que podem ser adotados em situação de classificação entre eles: Curva ABC, também conhecida como 80-20, baseada no teorema de Pareto (SOLANO 2003); TOPSIS sugerido pela primeira vez por Hwang e Yoon em 1981 (SOLTANI, MARANDI e IVAKI 2013); Lógica FUZZY apresentada pela primeira vez na década de 70 por Thomas Saaty (SOLTANI, MARANDI e IVAKI

2013); e os métodos da família ELECTRE, entre eles o ELECTRE TRI demonstrado por (MOUSSEAU e SLOWINSKI 1998) e por YU (1992), Roy & Boissou (1993) apud (LIMA, et al. 2007)

#### 2.6.1.1 Curva ABC:

De acordo com (SELLITTO, LAZAROTTO, LONGHI, BORCHARDT, & PEREIRA, 2013) uma forma preliminar de classificar fornecedores é a curva ABC, que classifica itens e fornecedores conforme sua importância relativa, dada pelo percentual do item em relação ao custo total das aquisições. As classes são assim definidas como classe A são itens mais importantes; classe B são itens em situação intermediária e classe C são itens menos importantes.

Solano(2003) defende que a Curva ABC é útil no planejamento, controle e gerenciamento da cadeia de suprimentos, auxiliando no controle dos custos e na exatidão dos orçamentos, principalmente em segmentos onde os custos são muito variáveis.

Segundo (GATTI JUNIOR, GOMES.R, & FRANCO, 2009) a curva ABC costuma ser utilizada na gestão de estoque, permitindo identificar os itens que justificam maior atenção e ordena-los de acordo com a sua importância relativa.

Conforme pesquisa realizada não é comum utilizar a curva ABC na classificação do fornecedor especificamente, mas sim na gestão do estoque considerando o produto individualmente.

#### 2.6.1.2 TOPSIS

Segundo (ALMEIDA, 2013) o TOPSIS é um método que situa as alternativas em relação aos pontos de referência, ponto ideal, também chamada do PIS (*positive ideal solution*) e o ponto nadir ou anti-ideal, também chamado de NIS (*negative ideal solution*).

Neste método as alternativas são classificação baseada na distância mais curta a partir da solução ideal positiva e a maior distância a partir da solução ideal negativa (SHAHROUDI & ROUYDEL, 2012).

A escolha ideal é aquela que minimiza os custos e maximiza a benefícios e a escolha negativa é aquela que maximiza os custos e minimiza os benefícios. Possui lógica robusta e vigorosa, e considera as melhores e as piores soluções e tem

capacidade de comparar um número elevado de escolhas (SOLTANI, MARANDI, & IVAKI, 2013).

### 2.6.1.3 Lógica FUZZY

A lógica fuzzy ou lógica nebulosa foi desenvolvida através dos trabalhos do professor Lotfi Zadeh a partir de 1965, e tinha como função representar o conhecimento incerto ou impreciso. O objetivo da lógica fuzzy é estudar os princípios formais do raciocínio aproximado, onde decisões tomadas pela máquina se aproximem cada vez mais das decisões humanas. A tecnologia possibilita a inclusão da experiência de especialistas em controles computadorizados, permitindo decisões em problemas complexos (SANTOS, FELIX, & VIEIRA, 2012).

De acordo com (ZORZATE, LEITE, ZORZATE, & LIMA, 2005) os sistemas fuzzy estimam funções com descrição parcial do comportamento de um dado sistema, em que especialistas podem prover o conhecimento a partir de dados de entrada-saída do sistema. Os sistemas fuzzy são baseados em regras que utilizam variáveis linguísticas difusas para executar um processo de tomada de decisão

## 2.7 A família de métodos ELECTRE

A família de métodos ELECTRE normalmente é aplicada nas fases de construção e exploração da relação de sobreclassificação. E é formada pelos métodos: ELECTRE I, ELECTRE IS, ELECTRE II, ELECTRE III, ELECTRE IV e ELECTRE TRI. Este último trata da problemática de classificação, com uso de pseudocritério (quando a estrutura de preferência associada é uma pseudo-ordem, que corresponde ao modelo com limiar duplo) e que será utilizado neste estudo.

Alguns trabalhos fizeram uso do método da família ELECTRE para classificar, selecionar e avaliar alternativas são eles (COSTA, MANSUR, FREITAS, & CARVALHO, 2007); (PEREIRA, GURGEL, & MOTA, 2012); (SZAJUBOK, MOTA, & ALMEIDA, Set/Dez-2006); (FREITAS, RODRIGUES, & COSTA, 2009); (FREITAS A. L., 2007).

Cada um dos métodos ELECTRE tem uma finalidade distinta, logo a escolha do método depende do tipo de problema que se pretende resolver.

O método ELECTRE consiste numa comparação par a par de alternativas com base no grau em que a avaliação das alternativas e o peso confirmam ou contradizem a relação de dominância entre os pares de alternativas. O tomador de

decisão pode declarar que tem preferência forte, fraca, ou indiferente ou pode até mesmo ser incapaz de expressar a sua preferência entre duas alternativas comparadas (KAHRAMAN 2008, p. 8).

## 2.8 O método ELECTRE TRI

O ELECTRE-TRI foi desenvolvido no Laboratório de Análise e Modelagem de Sistemas para Auxílio à Decisão - Universidade de Paris Dauphine (LAMSADE) na França, junto com os demais métodos da série ELECTRE (LIMA, et al. 2007),

O método trata de problemas que são modelados por uma família de pseudocritérios. Faz a alocação de alternativas em categorias predefinidas, no qual os limiares de preferência e indiferença  $p_j(b_h)$  e  $q_j(b_h)$  constituem as informações intracritérios. Logo,  $q_j(b_h)$  especifica a maior diferença  $g_j(a) - g_j(b_h)$ , que preserva a indiferença entre  $a$  e  $b_h$  no critério  $g_j$  e  $p_j(b_h)$ , representa a menor diferença  $g_j(a) - g_j(b_h)$ , compatível com uma preferência de  $a$  no critério  $g_j$  (SZAJUBOK, MOTA e ALMEIDA 2006).

De acordo com Costa, et al. (2007) o método ELECTRE TRI busca resolver problemas de classificação ordenada, buscando classificar as alternativas, presentes no conjunto de alternativas viáveis, em classes que mantêm uma relação de preferência entre si. Usando o conceito de pseudocritério para estabelecer as relações de subordinação.

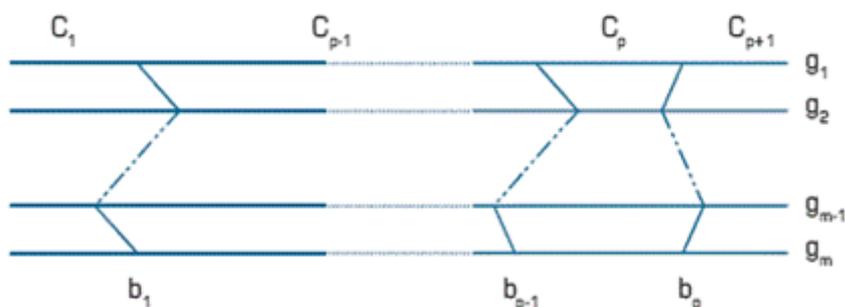
Freitas, Rodrigues e Costa (2009, p. 658) defendem que “o processo de avaliação e classificação de alternativas segundo o método ELECTRE TRI requer um grande esforço cognitivo dos avaliadores/decisores”. Os autores defendem que os avaliadores/decisores podem não compreender a lógica e os parâmetros necessários para implementação do método, uma vez que o problema é normalmente caracterizado por incertezas e hesitações.

O método ELECTRE TRI integra funções que dão suporte ao decisor no processo de preferência e reduzem o esforço cognitivo requerido na fase de modelagem. Classifica as alternativas através da construção de uma relação de subordinação  $S$ , que caracteriza como as alternativas são comparadas aos limites das classes; e através de procedimentos de classificação, e exploração da relação  $S$ .

De acordo com Sobral (2013, p.179) o objetivo do ELECTRE TRI é alocar um conjunto discreto de alternativas  $A = \{x_1, x_2, \dots, x_m\}$  dentro de classes  $C_1, C_2, \dots, C_q$ . Onde

cada alternativa  $x_i$  esta considerada como um vetor  $q_j = \{g_{i1}, g_{i2}, \dots, g_{in}\}$ , consistindo no desempenho da alternativa  $x_i$  sobre o conjunto de critérios avaliados em  $g$ .

Alternativas de referência, conhecidas como perfis, são usadas para comparar com uma alternativa  $a$ , sendo considerado as avaliações das alternativas para cada critério  $\{g_1, \dots, g_i, \dots, g_m\}$  e um conjunto de índices de perfis  $\{b_1, \dots, b_h, \dots, b_p\}$ . Para tanto são definidos  $(p+1)$  categorias, onde  $b_h$  representa o limite superior da categoria  $C_h$  e  $C_{h+1}$ ,  $h=1, 2, \dots, p$  o limite inferior da categoria (MIRANDA e ALMEIDA 2003).



**Figura 1 Categorias usando os perfis de referência**  
 Fonte: Adaptado de (MOUSSEAU e SLOWINSKI 1998)

No ELECTRE TRI, segundo Miranda e Almeida (2003), a comparação das alternativas com os perfis, demonstrada na figura 1, criam relações de sobreclassificação,  $aSb_h$  ou  $b_hSa$ , onde  $a$  é ao menos tão bom quanto  $b_h$ . Porém as condições de concordância e não discordância devem ser verificadas para validar essa afirmação:

- Concordância: para uma sobreclassificação  $aSb_h$  ser aceita, a maioria dos critérios deve estar a favor da afirmação  $aSb_h$ .
- Não discordância: quando a condição de concordância não for atendida, nenhum dos critérios deve resistir à afirmação  $aSb_h$ .

Os procedimentos do ELECTRE TRI oferecem um processo de comparação entre as referências, sem que o forte desempenho em um critério obscureça o fraco desempenho em outro. Rejeitando a possibilidade de compensação que ocorre nos procedimentos clássicos que se baseiam na soma dos pesos (SOBRAL 2013).

Na construção de  $S$  dois tipos de parâmetros de preferência entre critérios intervêm, o conjunto de coeficientes de peso de importância ( $k_1, k_2, \dots, k_m$ ) que é usado no teste de concordância ao calcular a importância relativa das coalizões de critérios sendo a favor da  $aSb_h$ ; e o conjunto de limiares veto ( $v_1(b_h), v_2(b_h), \dots$ ,

$v_m(b_h)$ ), usado no teste de discordância  $v_j(b_h)$ , que representa a menor diferença  $g_j(b_h) - g_j(a)$ , incompatível com a afirmação  $aSb_h$  (MOUSSEAU e SLOWINSKI 1998).

Para que a relação de classificação ocorra alguns procedimentos devem ser seguidos. Mousseau e Slowinski (1998) sugerem o procedimento seguinte:

- Computar o índice parcial de concordância e  $c_j(a, b_h)$  e  $c_j(b_h, a)$ .
- Computar o índice total de concordância  $C(a, b_h)$ .
- Computar o índice parcial de discordância  $d_j(a, b_h)$  e  $d_j(b_h, a)$ .
- Computar a relação de sobreclassificação *fuzzy*, firmada sobre o índice de credibilidade  $\sigma(a, b_h)$ .

O procedimento de calculo dos índices de concordância parcial  $c_j(a, b)$ , concordância total  $C(a, b)$  e discordância parcial  $d_j(a, b)$  são calculados pelas equações abaixo:

$$c_j(a, b) = \begin{cases} 0 & \text{if } g_j(b_h) - g_j(a) \geq p_j(b_h) \\ 1 & \text{if } g_j(b_h) - g_j(a) \leq q_j(b_h) \\ \frac{p_j(b_h) + g_j(a) - g_j(b_h)}{p_j(b_h) - q_j(b_h)} & n.c \end{cases}$$

**Equação 1 Concordância parcial**

$$c(a, b) = \frac{\sum_{j \in F} k_j c_j(a, b_h)}{\sum_{j \in F} k_j}$$

**Equação 2 Concordância total**

$$d_j(a, b) = \begin{cases} 0 & \text{if } g_j(b_h) - g_j(a) \leq p_j(b_h) \\ 1 & \text{if } g_j(b_h) - g_j(a) > v_j(b_h) \\ \frac{p_j(b_h) + g_j(a) - p_j(b_h)}{v_j(b_h) - p_j(b_h)} & n.c \end{cases}$$

**Equação 3 Discordância parcial**

Para computar a relação de sobreclassificação *fuzzy*, firmada sobre o índice de credibilidade  $\sigma(a, b_h)$ , o método calcula um índice de credibilidade  $\sigma(b_h, a)$  que

permite avaliar como a alternativa  $b_h$  supera a alternativa  $a$ .  $\sigma(a,b_h) \in [0,1]$  e a afirmação  $aSb_h$  é considerada válida se  $\sigma(a,b_h) \geq \lambda$ , em que  $\lambda$  é o nível de corte situado no intervalo entre 0,5 e 1. Este índice é encontrado em função da concordância e da discordância entre os pares de alternativas (SZAJUBOK, MOTA e ALMEIDA 2006).

$$\sigma(a,b_h) = C(a,b_h) \prod_{j \in F} \frac{1-d(a,b_h)}{1-C(a,b_h)}, \text{ onde } F = \{j \in F : d_j(a,b_h) > C(a,b_h)\}$$

#### **Equação 4 Índice de credibilidade**

A classificação das alternativas é feita mediante dois procedimentos, pessimista e otimista, conforme segue (MOUSSEAU e SLOWINSKI 1998):

- Procedimento pessimista: compara  $a$  sucessivamente com  $b_i$ , para  $i = p, p-1, \dots, 0$ ;  $b_h$ , começando pelo primeiro perfil, tal que  $aSb_h$ , afirma  $a$  para categoria  $C_{h+1}$  ( $a \rightarrow C_{h+1}$ ).
- Procedimento otimista: compara  $a$  sucessivamente com  $b_i$ , para  $i = 1, 2, \dots, p$ ;  $b_h$ , começando pelo primeiro perfil, tal que “ $b_h$ , seja preferível a  $a$ ”, afirma  $a$  para a categoria  $C_h$  ( $a \rightarrow C_h$ ).

### **3.0 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1.1 Natureza da pesquisa**

De acordo com Silva e Menezes (2001) a pesquisa aplicada gera conhecimento para solução de problemas de caráter específicos e a abordagem qualitativa utiliza o ambiente natural como fonte direta para coleta de dados.

Esta trata-se de uma pesquisa exploratória, pois tem como objetivo proporcionar maior conhecimento sobre o problema estudado e a partir de então construir hipóteses. De acordo com Gil (2002, p. 41) “a pesquisa exploratória tem por objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições”. Essas pesquisas envolvem além do levantamento bibliográfico entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e normalmente assumem forma de pesquisa bibliográfica ou estudo de caso (GIL 2002).

Para identificação das empresas processadoras de leite foi utilizado como técnica de pesquisa a observação sistemática, utilizando-se visitas aos pontos de

vendas e anotações como instrumento de coleta de dados. De acordo com Lakatos e Marconi (2010, p. 176) “na observação sistemática o [observador sabe o que procura]...[ e deve eliminar sua influência sobre o que vê ou escolhe]”.

Buscando medir a quantidade produzida, o destino da produção e conhecer quais variáveis, interferem no desenvolvimento da cadeia produtiva de laticínios no município de Serra Talhada, será desenvolvida uma pesquisa aplicada de abordagem qualitativa.

### **3.1.2 Estratégia de pesquisa**

#### **3.1.2.1 Estudo de caso**

Para que um estudo de caso seja escolhido este deve ser original e revelador, deve apresentar um recorte de uma situação complexa da vida real. Deve ter a possibilidade de surpreender e ser visto como uma descoberta. Além de oferecer descrições, interpretações e explicações que chamem a atenção pelo ineditismo (MARTINS 2008, p.2).

De acordo com Gil (2002) o estudo de caso não tem como objetivo principal proporcionar o conhecimento preciso das características de um população, mas “proporcionar uma visão global ou de identificar possíveis fatores que o influenciam ou são por ele influenciados”. Seus resultados devem ser apresentados em aberto, como hipóteses e não como conclusões.

O sucesso na extração de conclusões e recomendações de um estudo de caso depende muito da perseverança, criatividade e raciocínio crítico do pesquisador, revelando análises em profundidade. “O pesquisador deve apresentar encadeamentos de evidências e testes de triangulação de dados que orientaram na busca dos resultados” (MARTINS, 2008,p. 3).

Com o objetivo de demonstrar a real natureza do problema e sugerir possíveis soluções ou novas ideias foi realizada uma pesquisa exploratória, para obter informações em relação ao atual processo de decisão na empresa em questão.

Com o intuito de investigar a aplicação do modelo proposto no tratamento de problemas de classificação multicritério, foi realizado um estudo de caso para classificar os fornecedores de matéria prima de uma indústria de transformação de leite na região do semiárido pernambucano.

Foram entrevistados os principais captadores de leite da região, sendo estes uma empresa privada e outro uma cooperativa de produtores de leite. Tratou-se de uma entrevista padronizada, orientada através de um roteiro com perguntas predeterminadas, iguais para todos os respondentes, uma vez que o objetivo era comparar as respostas.

Na terceira fase da pesquisa foi escolhida uma empresa para aplicação do modelo multicritério de apoio a decisão, ELECTRE TRI, para classificação de fornecedores, caracterizando tal fase como estudo de caso. De acordo com Gil (2002) estudo de caso “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento” (GIL, 2002, p.54).

Para realização do estudo de caso foram realizadas as seguintes etapas:

- a) Entrevista com o decisor da indústria para identificação das variáveis utilizadas na classificação dos fornecedores;
- b) Utilização de tais variáveis na construção do modelo;
- c) Aplicação do modelo identificado como o mais adequado, ELECTRE TRI;
- d) Avaliação dos resultados na aplicação do modelo.

### **3.1.3 Técnicas para coleta de dados**

#### **3.1.3.1 Observação sistemática**

Segundo Martins (2008) as técnicas observacionais são procedimentos empíricos de natureza sensorial. “Ao mesmo tempo em que permite a coleta de dados de situações, envolve a percepção sensorial do observador, distinguindo-se, enquanto prática científica, da observação da rotina diária” (MARTINS, 2008, p. 23).

Não há padronização das normas, pois tanto as situações quanto os objetivos podem ser diferentes. Neste caso o observador deve ter conhecimento do que procura e o que tem importância para ele. Porém deve ser objetivo e não influenciar o que vê ou recolhe (LAKATOS & MARCONI, 2010).

#### **3.1.3.2 Entrevista padronizada**

De acordo com Lakatos e Marconi (2010, p. 178) “entrevista é um encontro entre duas pessoas afim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional”. As

autoras defendem ainda que tal instrumento ajuda no diagnóstico ou no tratamento de um problema.

Foram entrevistados os principais captadores de leite da região, sendo estes uma empresa privada e outro uma cooperativa de produtores de leite. Tratou-se de uma entrevista padronizada, orientada através de um roteiro com perguntas predeterminadas, iguais para todos os respondentes, uma vez que o objetivo era compara as respostas. Trata-se de um estudo causal comparativo que de acordo com Rudio (2008) “busca analisar uma situação vital [...] e que depois de estudar as semelhanças e diferenças que existem entre as duas situações, poderá descrever os fatores que parecem explicar a presença do fenômeno”.

As entrevistas arguíram os administradores sobre o tempo de existência da empresa no mercado; capacidade produtiva da empresa por dia/litros de leite; produção atual, considerando a escassez de matéria prima em função da seca; quantidade de fornecedores hoje e antes da seca; localidade (cidade/distrito) desses fornecedores, antes e durante a seca; quem são esses fornecedores (produção própria, pequeno produtor, médio produtor e ou cooperativa); potenciais fornecedores após a seca; informações sobre distribuição da produção e faturamento médio, antes, durante e depois da seca; além de informações sobre os fatores que além da seca influenciam na baixa produção de leite atualmente.

### **3.2 A escolha da empresa para aplicação do método de classificação**

Na terceira fase da pesquisa foi escolhida uma empresa para aplicação do modelo multicritério de apoio a decisão, Electre tri, para classificação de fornecedores, caracterizando tal fase como estudo de caso. De acordo com (GIL, 2002) estudo de caso “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento” (GIL, 2002, p.54).

Na região da pesquisa o processamento do leite é feito por 4 (quatro) empresas, sendo 1 (uma) cooperativa e 3 (três) empresas privadas. Destas apenas duas possui licença para funcionamento, de acordo com a Agência de defesa e fiscalização agropecuária de Pernambuco (ADAGRO), órgão que regula a atividade na região. A escolha da empresa para estudo de caso foi feita através do método de exclusão, optando-se pela empresa privada com licença de funcionamento.

A escolha do modelo ELECTRE TRI na classificação dos fornecedores deve-se ao fato do método possibilitar a classificação das alternativas par a par, e de analisar os critérios de forma não compensatória onde o forte desempenho em um critério não encubra o fraco desempenho em outro.

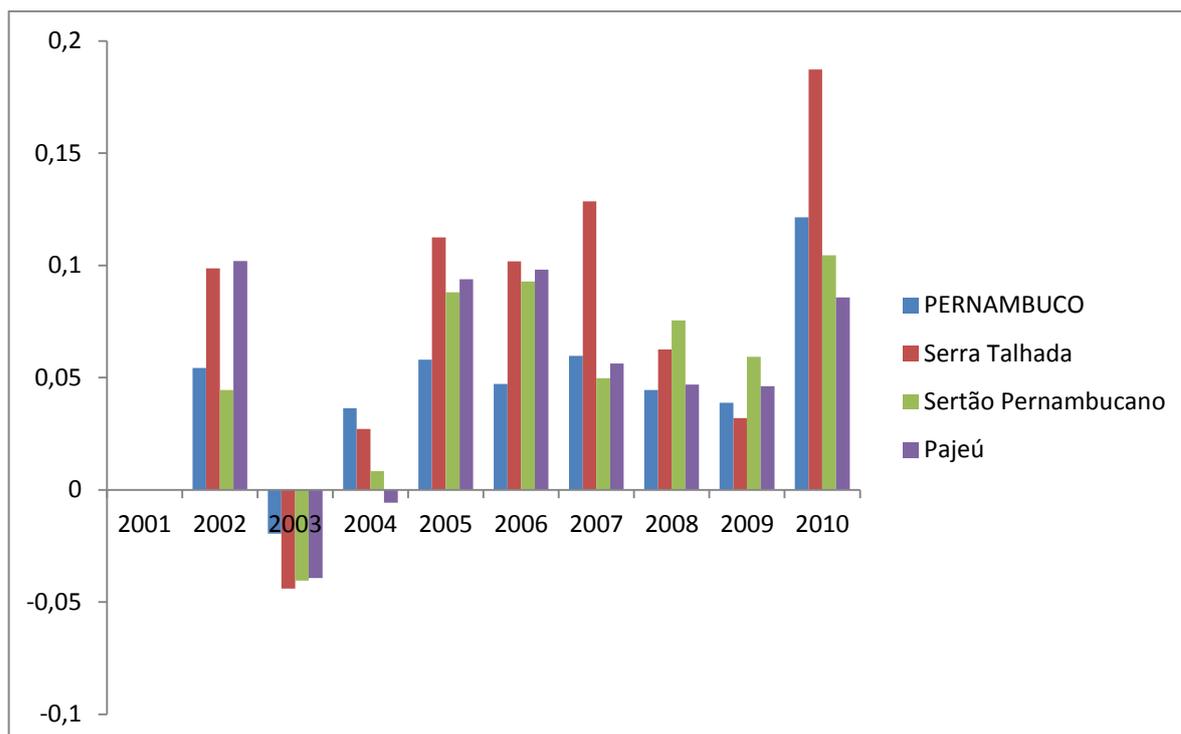
Foram classificados oito fornecedores de uma indústria de transformação do leite em Serra Talhada/PE, em 03 classes, considerando 05 critérios. Mesmo se tratando de um modelo que analisa os critérios de forma não compensatória, nenhuma das alternativas foram classificadas como muito bom (MBOM), consequência das mesmas não obterem o conceito excelente na avaliação do decisor, mesmo realizando teste com limiares de preferência e indiferença diferentes, o que mostra a robustez do método.

#### **4.0 O CASO: CLASSIFICAÇÃO DE FORNECEDORES EM UMA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS NO MUNICÍPIO DE SERRA TALHADA/PE.**

##### **4.1 Análise global do universo pesquisado**

Apesar da seca que assola a região, o município de Serra Talhada consegue obter um crescimento maior que o crescimento do estado, além de obter recursos federais e estaduais para projetos relacionados a educação e combate à seca. Entre as ações desenvolvidas para o crescimento da região estão a inauguração da adutora do Sertão que leva água do Rio São Francisco para o Sertão do Pajeú, entrega de equipamentos, como motoniveladoras e ônibus escolares, ações para o seguro safra e para recursos dos bancos oficiais para os agricultores daquela região, adoção de políticas de tecnologia que permita a exploração da agropecuária no Semiárido de maneira mais sustentável, através de órgãos como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS) e Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF).

Em relação ao crescimento do PIB no período de 2001 a 2010, considerando o estado, a mesorregião Sertão e a microrregião Pajeú, a cidade de Serra Talhada obteve um crescimento diferenciado, principalmente entre 2009 e 2010 com 19% de crescimento enquanto que Pernambuco obteve um crescimento de 12 % e o Sertão Pernambucano 10%, como demonstrado no gráfico 01 (IBGE 2010).



**Figura 2 Relação de crescimento do PIB de Pernambuco e regiões**  
**Fonte: Desenvolvido pela autora, de acordo com dados do IBGE.**

Considerando o mercado local, a microrregião de Serra Talhada representa a parcela de menor representatividade na cadeia produtiva de leite do Estado. De acordo com dados do SEBRAE/PE (2010) no Boletim do Agronegócio, a mesorregião do agreste representou 73% da produção de leite do estado de Pernambuco, enquanto que o Sertão Pernambucano ocupou o 2º lugar com 20% da produção no ano de 2008.

O aumento na produção de leite depende de vários fatores entre eles as questões climáticas principalmente quando se trata de regiões de clima semiárido e de baixa renda, com conseqüentes dificuldades de acesso a tecnologia. Além da baixa produção há o comprometimento da qualidade do leite.

De acordo com Meneghetti e Ferreira (2009) na região Nordeste do Brasil, a precipitação pode ser considerada a principal variável meteorológica, com regime de chuvas sazonal, elevadas temperaturas ao longo do ano, conta com a presença de quatro tipos de climas bem marcantes: clima equatorial úmido, clima litorâneo úmido e clima tropical semiárido. Sendo assim, o período de chuvas modulado pelos ventos alísios pode causar grandes prejuízos, ou influenciar no crescimento ou desenvolvimento de plantações agrícolas influenciando a economia local.

Em relação à tecnologia apesar da região possuir uma herança cultural com bases tecnológicas precárias onde o transporte era feita basicamente por tração animal, e depois com o uso de bicicletas, hoje as usinas que processam o leite na região fazem boa parte da coleta e distribuição com o uso de caminhões refrigerados. Uma das empresas possui caminhão próprio e, de acordo com a demanda, trabalha com unidades alugadas, tanto para coleta, quanto para distribuição nos pontos de venda. A outra, não possui caminhão próprio e faz uso do caminhão do programa PNAE para distribuição, em virtude de 90% da produção ser direcionada para este programa. Quando se trata da coleta uma das empresas ainda faz uso de transporte próprio (motorizado) dos cooperados, facilitado em virtude da proximidade da usina com o campo de coleta.

A produção de leite da região de Serra Talhada antes vendida *in natura* (não pasteurizado) em pontos de vendas como padarias, mercearias e até feiras-públicas hoje é quase toda revertida para as usinas processadoras. Tal processo leva em conta a qualidade do leite, através de análise da acidez e controle de sanidade animal pelos órgãos reguladores, a exemplo a ADAGRO.

A modernização do mercado de laticínios é um fato que abrange todas as regiões. Empresas multinacionais conseguem obter matéria prima de melhor qualidade e menor custo, uma vez que possuem governança corporativa. O leite *in natura* consumido há alguns anos atrás, hoje possuem seu consumo quase nulo, principalmente nas regiões de alto consumo, em virtude da maior preocupação do consumidor com a qualidade do produto, e a preocupação dos órgãos governamentais de fiscalização com a saúde pública.

Na região da pesquisa o processamento do leite é feito por 4 (quatro) empresas, sendo 1 (uma) cooperativa e 3 (três) empresas privadas. Destas apenas a cooperativa e uma empresa privada possuem licença para funcionamento, de acordo com a Agência de defesa e fiscalização agropecuária de Pernambuco (ADAGRO), órgão que regulamenta a atividade na região.. Optou-se pela empresa privada para aplicação do modelo em virtude dos seguintes fatores:

- Em uma cooperativa todos os cooperados possuem igual participação, o que dificultaria a aplicação do modelo.
- A empresa privada encontra-se em melhor posição administrativa uma vez que possuem apenas um decisor.

A escolha da empresa para estudo de caso foi feita através do método de exclusão, optando-se pela empresa privada com licença de funcionamento. Porém como parte da análise da cadeia, descreve-se também a cooperativa.

A entrevista arguiu os administradores sobre o tempo de existência das empresas no mercado; capacidade produtiva da empresa por dia/litros de leite; produção atual, considerando a escassez de matéria prima em função da seca; quantidade de fornecedores hoje e antes da seca; localidade (cidade/distrito) desses fornecedores, antes e durante a seca; quem são esses fornecedores (produção própria, pequeno produtor, médio produtor e ou cooperativa); potenciais fornecedores após a seca; informações sobre distribuição da produção e faturamento médio, antes, durante e depois da seca; além de informações sobre os fatores que além da seca influenciam na baixa produção de leite.

#### **4.2 Cooperativas de trabalhadores rurais de Luanda – COOPAL**

A Cooperativa de produtores rurais de Luanda (COOPAL) foi criada em outubro de 2007 com o objetivo de absorver a produção de leite dos produtores rurais do Distrito de Luanda, 4º distrito de Serra Talhada, localizado a 41 km de distancia do Centro. A cooperativa iniciou o processo produtivo apenas com o envasamento do leite integral, e no período da pesquisa produzia bebida láctea sabor morango.

Em visita realizada em maio de 2013, foi possível coletar dados que contribuíram no entendimento da cadeia produtiva de laticínios da região. No mercado há cinco anos e meio a COOPAL tem capacidade para processar até 5.000 litros/dia de leite, e na época da pesquisa processava uma média de 1.500 litros/dia. Por se tratar de uma cooperativa o leite é captado exclusivamente dos produtores localizados no distrito de Luanda. Em Maio de 2013 eram 80 cooperados, antes do período da seca eram 110, todos pequenos produtores. Magalhães (2007, p.21) defende que a “fidelidade dos produtores com compradores é uma das questões centrais para a concorrência entre empresas no mercado de leite”. De acordo com o autor as cooperativas precisam de estabilidade e a garantia de que os produtores vão entregar a quantidade de leite compromissada com a indústria.

A produção é comercializada basicamente nos programas do governo, cerca de 90% é destinado ao PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar) na cidade de Serra Talhada, Mirandiba e Gravatá, o restante é vendido em pontos de

venda locais, próximos à cooperativa. Na época da pesquisa a cooperativa obtinha um faturamento médio mensal de R\$ 60.000,00 e pretende após a seca alcançar um faturamento entre R\$ 120.000,00 e R\$ 200.000,00.

Em relação às variáveis, além da seca, que interferem no desenvolvimento da cadeia, a comercialização foi a variável citada como a principal, pois a dificuldade de investi em um profissional de vendas que conheça o mercado e tenha acesso aos pontos de venda dificulta o acesso do produto ao mercado.

Porém, quando se tratou da expansão do produto em outras regiões após a seca pretende-se atingir seis municípios apenas, em virtude da dificuldade de logística. A cooperativa ainda não tem transporte próprio trabalhando com transporte alugado.

#### **4.3 Serleite Leite e Derivados LTDA.**

No mercado desde janeiro de 2012, a Serleite Leite e Derivados, iniciou suas atividades em um momento em que a seca já castigava a região. Pequeno produtor de leite o proprietário trabalhou durante boa parte de sua vida no setor moveleiro da região. Ao optar por focar no setor de laticínios buscou ajuda dos órgãos reguladores e desenvolveu pesquisa, nas maiores bacias leiteira do país. Na ocasião da pesquisa a usina produzia bebida láctea, sabores morango, ameixa e graviola; queijo de manteiga e mussarela; e possui projeto para produzir, coalhada e requeijão.

De acordo com a entrevista em maio de 2013, identificou-se que a empresa trabalha em capacidade produtiva mínima, processando apenas 2.000 litros/dia, enquanto possui capacidade produtiva de 20.000 mil litros/dia de leite. Dos 2.000 litros/dia de leite adquiridos hoje, 300 litros (15%) são de produção própria e 1.700 litros (75%) adquiridos de 12 pequenos produtores da cidade de Granito/PE, localizada a 178 km de Serra Talhada. Além dos produtores de Granito o empresário considera como potenciais fornecedores, após a seca, produtores das Cidades de Exu e Bodocó, localizadas a uma distância de 207 e 235 km de Serra Talhada, respectivamente.

Na época da pesquisa a empresa informou ter uma faturamento médio de R\$ 110.000,00 por mês e tem sua produção distribuída em 21 municípios de Região (no mesmo estado em função da licença) e tem por objetivo após a seca faturar entre

R\$ 400.000,00 e R\$ 700.000,00, aumentando sua distribuição em uma média de 40 municípios.

Em relação aos fatores que influenciam a baixa produção do leite na região, além da seca o administrador cita a falta de conhecimento dos produtores em relação: ao mercado, onde vender, por quanto e em que quantidades; em relação às técnicas de plantio do pasto em condições de pouca água; genética dos animais, dando preferência a raças que melhor se adaptem com o clima da região; treinamentos que possibilitem aos produtores enxergarem além da seca, e além dos benefícios do governo, como bolsa família, chapéu de palha, bolsa escola entre outros.

O Administrador defende que em virtude da falta de transporte não é vantagem captar leite de produtores localizados na região de Serra Talhada (povoados e distritos). O baixo volume destes produtores inviabiliza a coleta, sendo mais produtiva a coleta em Granito em virtude da maior produção por fornecedor. Além da baixa produção, os produtores da região possuem certa resistência em vender o leite para a indústria, por questões culturais em alguns casos. Outros preferem utilizar na fabricação de queijos para vender em feiras, visto que é possível obter maior valor agregado.

Em relação aos critérios adotados na seleção dos fornecedores a empresa considera em primeiro lugar a capacidade produtiva em virtude das questões climáticas, a seca é um dos principais fatores de influencia no desenvolvimento da cadeia.

Em segundo lugar e não menos importante a qualidade do produto é um critério que possui alta relevância, uma vez que a empresa segue as regulamentações de órgão de fiscalização, a exemplo da ADAGRO citada anteriormente. São atribuídos pelo decisor o mesmo peso (0,30) aos critérios capacidade produtiva (CP) e qualidade do produto (QP).

Ao custo foi atribuído peso 0,20, colocando-o em terceiro lugar no ranking dos critérios adotados pelo decisor. Apesar de muito importante para a rentabilidade do negócio, em se tratando do setor alimentício o custo esta diretamente ligado a qualidade, principalmente na cadeia produtiva do leite da região em questão, em virtude da escassez de matéria prima, ocasionada pela seca que assola a região.

Finalmente aos critérios transporte e distancia ou localidade, foram atribuídos o menor peso 0,10. Esses critérios possuem uma relação diretamente proporcional

com o custo e estão ligados entre si. Os fornecedores que estão localizados a uma maior distancia da sede da usina, necessitam de transporte refrigerado por se tratar de um produto perecível. Normalmente esses fornecedores não possuem transporte próprio e terceirizam ou solicitam que o produto seja coletados pela usina, o que encarece o produto.

Nas escala de julgamento dos critérios foi adotada uma escala verbal (ruim, regular, bom, ótimo e excelente) e a ela associado um valor numérico de um (1) a cinco (5) em ordem crescente do pior para o melhor.

## **5 A CONSTRUÇÃO DO MODELO DE CLASSIFICAÇÃO**

Na construção do modelo de classificação deve-se levar em consideração tanto a simplicidade do modelo quanto à precisão, garantindo que o modelo seja útil. Para tanto devem ser considerados fatores como a modelagem de preferências do decisor, ou a elicitación de suas preferências sobre o conjunto de consequências (ALMEIDA, 2013).

Os modelos devem oferecer ao decisor base para que possa ser facilmente interpretado e elicitado. O processo de construção do modelo requer da equipe criatividade e espontaneidade, além da base científica.

De acordo com (LIMA, et al. 2007) esta disponível no endereço<sup>1</sup> eletrônico do LAMSADE da Universidade de Paris Dauphine uma versão de demonstração de uma ferramenta computacional para uso do método ELECTRE-TRI. Porém os autores encontraram certa limitação quando se trata da gravação dos dados inseridos e resultados gerados.

Devido à grande quantidade de dados de entrada requeridos para cada problema, observou-se que a utilização desta versão torna-se, principalmente para problemas mais complexos, quase que impraticável, pois a cada saída do programa ou outro sinistro, faz-se necessário que todos os dados de entrada sejam inseridos novamente (LIMA, et al. 2007).

---

<sup>1</sup> (<http://www.lamsade.dauphine.fr>)

Para desenvolvimento deste modelo foi utilizado a ferramenta computacional de acesso livre desenvolvida por (LIMA, et al. 2007), conforme documento anexado no final da pesquisa.

Com o objetivo de classificar os fornecedores da empresa em questão foi desenvolvido um questionário onde o decisor adotou valores a luz dos critérios preestabelecidos, de forma que foi possível avaliar o desempenho de cada fornecedor, através de uma relação par a par, em que cada fornecedor (alternativa) foi comparado com cada um dos demais e em seguida alocados em classes.

Para construção do modelo de classificação de fornecedores e utilização do ELECTRE TRI foram adotados os seguintes passos:

- 1) Identificar quais critérios são considerados importantes para o decisor na classificação dos fornecedores (alternativas). Em entrevista junto ao decisor foi discutido em torno de alguns critérios quais são considerados no processo de classificação dos fornecedores.
- 2) Estabelecer junto ao decisor a escala de julgamento e os pesos para os critérios, de acordo com a importância de cada critério.
- 3) Estabelecer as classes de desempenho que servirão de padrão para classificação das alternativas.
- 4) Determinar o procedimento de classificação se pessimista, tende a classificar as alternativas em classes mais baixas; ou otimista, tende a classificar as alternativas em classe mais elevadas.
- 5) Estabelecer os limites de preferência (p), indiferença (q) e veto (v) associados a cada critério;
- 6) Estabelecer junto ao decisor o julgamento de valor de cada alternativa a luz de cada um dos critérios.
- 7) Executar o algoritmo de classificação do ELECTRE-TRI;
- 8) Analisar os resultados obtidos.

O ELECTRE TRI tem como base a construção de relações de sobreclassificação "S" para classificar as alternativas dentro de categorias predefinidas ( $P.\beta$ ), em que a alocação de uma alternativa *a* resulta da comparação de *a* com perfis definidos de limites das categorias (MOUSSEAU & SLOWINSKI, 1998).

O modelo ELECTRE TRI é composto por: a. Perfis definidos por seus avaliadores:  $g_j(b_h)$ , em que  $g_j$  representa os critérios e  $b_h$  representa os perfis dos critérios; b. Conjunto de coeficientes pesos respectivamente. Para tanto foram definidos pelo decisor cinco critérios para análise das alternativas:

- a) Capacidade produtiva: é o máximo de output (saídas) por unidade de tempo num processo produtivo. Tendo maior capacidade produtiva o fornecedor que obtiver maior volume de leite por dia, diminuído o custo com deslocamento, o risco de variação na qualidade do produto e conseqüentemente o custo e o transporte.
- b) Qualidade do produto: em algumas situações a qualidade pode ser considerada subjetiva uma vez que pode esta relacionada outros critérios como conforto, atendimento, sabor, entre outros. Neste estudo a qualidade não é considerada como subjetiva pois para este segmento (laticínios) a qualidade é regulada por normas. Neste caso a qualidade a ser considerada esta relacionada a matéria-prima principal, o leite, a montante da produção. Sendo considerados pelo decisor itens como acidez e quantidade de componentes do leite. Pesquisas indicam que a qualidade da matéria prima, neste segmento, representa 40% do sucesso do produto.
- c) Custo: trata-se do valor por litro de leite pago ao fornecedor afora o valor do transporte e demais despesas de acesso da matéria prima à indústria. Apesar de o custo ser uma variável antagônica a qualidade, devendo ser considerado como critério de ordem decrescente, onde interessa o menor valor, neste estudo foi adotado na escala de julgamento a escala verbal do pior para o melhor e associado valores crescente de 1 a 5, logo a ordem do critério custo assim com os demais se estabelece com crescente.
- d) Transporte: com a modernização da indústria deste segmento o transporte sofreu mudanças passando a ser feito em caminhão tanque refrigerado. Em virtude do custo de aquisição deste transporte só grandes fornecedores possuem transporte próprio. A grande maioria faz uso de caminhões alugados ou usam a coleta da empresa compradora da matéria-prima. Na escala de julgamento dos critérios o decisor considera excelente o fornecedor que tiver transporte próprio e adequado, e ruim o fornecedor que fizer uso de transporte inadequado.

- e) Distancia (localidade): A distancia do fornecedor para a indústria é considerado pelo decisor pois quanto mais distante o local de coleta mais comprometida será a qualidade do produto e maior será o custo. Porém por se trata de uma região com escassez de matéria prima os fornecedores mais distantes não podem ser descartados.

Para indicar o grau de importância de cada critério foram adotados pesos de acordo com a indicação do decisor, que concentrou 60% do peso em dois critérios. Conforme descrito na tabela 1 foram considerados os pesos em uma faixa que varia de zero a um, sendo atribuído peso 0,30 aos critérios capacidade produtiva e qualidade do produto. Tais critérios são considerados como mais importantes no processo produtivo pois o estudo trata apenas de fornecedores da matéria prima principal, o leite. Ao custo foi atribuído peso 0,20 por se tratar de uma variável antagônica a qualidade do produto; e ao transporte e distancia peso 0,10.

**Tabela 1 - Critérios, siglas e pesos utilizados no experimento**

Critério	Sigla	Peso	Ordem
Capacidade Produtiva	CP	0,30	Crescente
Qualidade do produto	QP	0,30	Crescente
Custo	CT	0,20	Crescente
Transporte	TP	0,10	Crescente
Distancia(localidade)	DT	0,10	Crescente

No ELECTRE TRI é possível ordenar os critérios como decrescente, quanto menor o valor melhor o resultado; ou crescente, quanto maior o valor melhor é o resultado. Porém neste estudo para julgamento dos critérios foi adotada, conforme descrito na tabela 2, uma escala verbal (ruim, regular, bom, ótimo e excelente) e a ela associado um valor numérico de um (1) a cinco (5) em ordem crescente do pior para o melhor.

Ao critério custo será adotado valor 1 ao fornecedor que obtiver maior preço, sendo considerado ruim e 5 ao fornecedor que obtiver menor preço, sem caracterizado como excelente, por se tratar de uma variável antagônica.

**Tabela 2 - Escala de julgamento de cada critério**

Ruim	Regular	Bom	Ótimo	Excelente
1	2	3	4	5

Conforme apresentado na tabela 3 neste estudo, os fornecedores são comparados com os limites dos conceitos muito bom (MBOM) para valores a partir de 3, regular (REGL) para valores entre 1 e 2 e ruim (RUIM) para valores de 0 a assim sua devida alocação em classes.

**Tabela 3 - Classes e limites das categorias dos perfis de referência**

	CP	QP	CT	TP	DT
MBOM	3	3	3	3	3
REGL	2	2	2	2	2
RUIM	1	1	1	1	1

Em relação ao procedimento de classificação foi adotado para este estudo o procedimento otimista classificando as alternativas em níveis mais altos. Com o objetivo de comparar as alternativas faz-se necessário adotar um grau de dominância ou preferência de uma alternativa sobre a outra. De acordo com o decisor foram adotados como preferência 3, indiferença 1 e veto 0, para todos os critérios, conforme descrito na tabela 4.

O nível de corte representa o menor valor do índice de credibilidade compatível com a afirmação que “ a subordina  $b_h$ ”, podendo ser adotado valores entre 0,5 e 1 e neste estudo conforme tabela 4 foi adotado o valor 0,65.

**Tabela 4 - Limiares de preferência, indiferença, veto e corte adotados**

	CP	QP	CT	TP	DT
P	3	3	3	3	3
Q	1	1	1	1	1
V	0	0	0	0	0
$\lambda$ -cut	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65

## 6 RESULTADOS

Para captação dos dados, e executar o algoritmo de classificação do ELECTRE TRI foi adotada como metodologia a entrevista estruturada onde o decisor relacionou as oito alternativas (fornecedores) disponíveis, atribuiu a cada uma um valor de acordo com a escala de julgamento descrita na tabela 2. Obtendo assim a matriz de avaliação das alternativas versus critérios, descrita na tabela 5.

**Tabela 5 - Matriz de avaliação das alternativas x critérios**

Alternativa	CP	QP	CT	TP	DT
A1	4	3	3	2	2
A2	2	4	3	2	3
A3	3	4	3	2	2
A4	3	4	3	3	2
A5	2	4	3	2	2
A6	3	2	3	3	2
A7	2	3	3	2	3
A8	3	3	2	2	3

Na visão do decisor no momento da pesquisa não foi identificado nenhuma alternativa que obtivesse valor 5 (excelente) para qualquer um dos critérios. A seca que assolou a região nos últimos anos foi um dos fatores descritos pelo decisor para tal fato. Levando a uma queda tanto na produção, quanto na qualidade, além de certo aumento no preço.

Mesmo se tratando de um modelo que analisa os critérios de forma não compensatória, de acordo com o resultado obtido pelo ELECTRE TRI nenhuma das alternativas foram classificadas como muito bom (MBOM), consequência das mesmas não obterem o conceito excelente na avaliação do decisor. Testes com limiares de preferência e indiferença diferentes não alteraram os resultados o que mostra a robustez do método.

O modelo permite ao decisor escolher o tipo de classificação que será desenvolvida, se otimista que classifica as alternativas em classes mais alta, ou

pessimista que classifica em classes mais baixas. Neste caso optou-se pelo tipo otimista, e como pode ser observado na tabela 6 obteve uma concentração das alternativas na classe REGL. Observa-se que para obtermos alternativas classificadas como MBOM é necessária mudança na avaliação das alternativas comparadas com os critérios, concentrando essa avaliação em níveis mais altos.

**Tabela 6 - Classificação final dos fornecedores**

MBOM	REGL	RUIM
	A1	A6
	A2	A7
	A3	A8
	A4	
	A5	

Uma análise final da classificação dos fornecedores pode ser observada na tabela 6, onde 62,5% dos fornecedores foram alocados na classe regular. Observa-se na tabela 5 que os fornecedores que obtiveram pelo menos uma nota 4 no julgamento dos critérios foram alocados na classe regular.

Por outro ângulo observando a alternativa A5 é possível concluir que mesmo obtendo nota 2 na escala de julgamento do critério CP o fornecedor foi alocado também a classe regular, diferente da alternativa A7 que obtendo o mesmo resultado de A5 no critério CP, mas não obtendo 4 em nenhum outro critério foi alocado na classe ruim.

O método ELECTRE TRI compara alternativas par a par, e não permite que o desempenho de um critério interfira no outro (para a mesma alternativa), porém na comparação par a par destacam-se as alternativas que obtiverem melhor avaliação nos critérios adotados.

Em relação aos fornecedores que foram classificados como RUIM observa-se na tabela 6 que apesar de não terem nenhum critério avaliado como ruim na escala de julgamento dos critérios, mas também não obtiveram avaliação ótima para nenhum critério o que deve chamar a atenção para uma melhor avaliação do gestor em relação o desempenho destes fornecedores.

A classificação oferece ao decisor a possibilidade de acompanhar melhor o desempenho de cada fornecedor e/ou classe, de forma que possam ser desenvolvidas estratégias específicas de acordo com os objetivos organizacionais.

## 6.2 Análise de sensibilidade

Com o objetivo de avaliar o grau de confiança dos resultados foram desenvolvidos alguns testes de sensibilidade do modelo proposto, alterando o peso de um critério em 30% e distribuindo este percentual entre os outros critérios.

A robustez do método pode ser observada quando em teste acrescentou-se 30% ao peso do critério CP, diminuindo a diferença entre os demais, 10% do peso para o critério QP, e 20% entre os critérios CT, TP e DT, conforme tabela 7.

**Tabela 7 - Critérios, siglas e pesos alterados para teste de sensibilidade**

Critério	Sigla	Peso
Capacidade Produtiva	CP	0,39
Qualidade do produto	QP	0,27
Custo	CT	0,18
Transporte	TP	0,08
Distancia(localidade)	DT	0,08

De acordo com a demonstração apresentada na tabela 8 o modelo mostrou-se pouco sensível alterando apenas a alternativa A8 da classe RUIM para a REGL. Porém como se optou pela classificação segundo o critério otimista nivelando as alternativas em classe mais altas esta mudança não interfere na robustez do método. Entende-se também que um aumento no peso do critério CP não interfere na classificação das alternativas e nem tão pouco na influência dos demais critérios.

**Tabela 8 - Classificação de acordo com teste de sensibilidade do modelo**

<b>MBOM</b>	<b>REGL</b>	<b>RUIM</b>
	A1	A6
	A2	A7
	A3	
	A4	
	A5	
	A8	

Como o critério QP tem o mesmo peso que o critério CP um teste similar levaria a um resultado idêntico, logo testando com os critérios CT e TP observou-se que o resultado foi exatamente igual ao do modelo proposto inicialmente. Mesmo quando se distribuiu um percentual maior para CP e QP não obtivemos alterações na classificação.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Entende-se que a cadeia produtiva do leite é uma das mais complexas na indústria de alimentos. No elo de produção primária o produtor precisa adquirir insumos oriundos de inúmeras outras indústrias. No processo de produção demanda conhecimentos em diferentes áreas das ciências agrárias, sociais e humanas. No elo da indústria de transformação a complexidade no processo de aquisição de matéria prima, fabricação de vários derivados, negociação com rede varejista, distribuição da produção. Além da necessidade de desenvolvimento de novos produtos (Carvalho 2010).

De acordo com a pesquisa foi possível identificar algumas dificuldades que a região enfrenta entre elas, a baixa produtividade dos produtores de leite, e em virtude disto as empresas processadoras trabalham em capacidade mínima. A seca é um dos fatores que contribui para a baixa produtividade, porém, fatores como conhecimento dos produtores, acesso à informação, genética dos animais, treinamento relacionado ao uso do solo e tecnologia foram citados como variáveis que influenciam o baixo desenvolvimento da cadeia produtiva.

O custo do transporte a montante e a jusante da produção, também é considerado como uma das principais dificuldades da cadeia. No caso da cooperativa, a montante da produção, trabalha com coleta não resfriada, feita pelos

próprios cooperados, a jusante utiliza o transporte refrigerado do PNAE. Já a empresa privada (Serleite) utiliza transporte refrigerado, porém, em virtude do custo trabalha com um transporte próprio e outro alugado, o que leva a necessidade de coletar a matéria-prima em regiões mais concentradas, reduzindo o custo da coleta, apesar de diminuir sua abrangência.

Apesar das dificuldades as empresas processadoras juntas conseguem processar diariamente uma média de 3.500 litros de leite e obtêm um faturamento médio de R\$ 180.000 (mil) por mês. Seus produtos são distribuídos em uma média de 25 municípios com possibilidades de expansão em até 40 municípios. Após a seca a empresa privada (Serleite) espera aumentar a produção e o faturamento em 400% e expandir a distribuição de 21 para 40 municípios, além de aumentar o mix de produtos.

A cooperativa consegue manter uma média de 80 pequenos produtores atuantes, mesmo em época de seca, pretende aumentar, após a seca, sua produção e faturamento em 250%, expandindo para venda no comércio varejista além do PNAE. Apesar de esta ter considerado a comercialização uma das variáveis que interferem no desenvolvimento da cadeia.

Com a inclusão das multinacionais no Brasil o mercado de laticínios sofre muito com a concorrência. As pequenas e médias empresas concorrem diretamente com empresas de grande porte, tanto no produto final quanto na matéria prima. O fornecedor passa a ser fundamental no sucesso da empresa, principalmente aquele que é responsável pela matéria prima base do processo, o leite. Surgindo assim um problemática de classificação, onde os fornecedores possam ser avaliados considerando vários critérios.

A busca por uma ferramenta de classificação de fornecedores se deve principalmente ao fato de que tal procedimento torna-se complexo em virtude dos múltiplos critérios adotados pelos decisores. A qualidade da matéria prima, por exemplo, é considerada como responsável por 40% do sucesso do produto. Porém itens como preço e capacidade produtiva não podem ser negligenciados. Além disso, deve ser considerado que alguns dos critérios são antagônicos, é o caso do custo em relação a qualidade, a quantidade e a distancia.

O ELECTRE TRI permite uma análise não compensatória, onde o desempenho de um critério não interfere no desempenho do outro. Logo o preço,

por exemplo, neste modelo, não deve comprometer o critério qualidade. Ou seja um não deve compensar o outro.

Além disso, o ELECTRE TRI possibilita a comparação das alternativas par a par onde a alternativa A1 foi comparada com as demais até sua alocação na classe regular (REGL), e assim sucessivamente.

A escolha pelo ELECTRE TRI também se deve ao fato do método ser projetado para trabalhar com apenas um decisor, fato que ocorre nas empresas da região em estudo.

Este estudo externa possibilidades de outras pesquisas voltadas para a análise da relação entre o fornecedor e as empresas no tocante ao melhor desempenho da cadeia e conseqüentemente do mercado.

## REFERÊNCIAS

- ABDOLSHAH, M. "A Review of Quality Criteria Supporting Supplier Selection." *Journal of Quality and Reliability Engineering*, 28 de ABRIL de 2013: 1-10.
- ABIA, Associação Brasileira de Indústrias de alimentação. **Ranking dos principais setores da indústria de alimentação**. São Paulo, 2010.
- ALENCAR, L. H, and A.T ALMEIDA. "Multicriteria decision group model for the selection of suppliers." *Pesquisa Operacional v.28 n.2*, 2008: p.321-337.
- ALMEIDA, A. T. **Processo de decisão nas organizações: construindo modelos de decisão multicritério**. São Paulo: Atlas, 2013.
- ALVES, Aluísio. Revista Exame. **Fusão cria maior empresa de laticínios do Brasil**. São Paulo: Abril, 22 de Dezembro De 2010.
- CAMPEÃO, Patricia, L. S. OLIVEIRA, E. A. de WATANABE, e RAMOS. G. G. **Logística interna de frutas, legumes e verduras (FLV) em supermercado: um estudo de multi casos em Campo Grande/MS**. Rio Branco, 23 de Julho de 2008.
- CARVALHO, G.R. **A indústria de laticínios no Brasil: passado, presente e futuro**. EMBRAPA - Empresa Brasileira de pesquisa agropecuária. 2010. <http://www.cnpqi.embrapa.br/nova/livraria/livro.php?id=43> (acesso em 18 de MAIO de 2013).
- CASSOLI, Laerte Dagher. "Rede Agripoint." *Site da Milkpoint*. 02 de Julho de 2014. [http://www.milkpoint.com.br/mypoint/clinicadoleite/p\\_julho\\_mes\\_da\\_copa\\_sim\\_mas\\_tambem\\_dos\\_novos\\_limites\\_da\\_in62\\_5533.aspx](http://www.milkpoint.com.br/mypoint/clinicadoleite/p_julho_mes_da_copa_sim_mas_tambem_dos_novos_limites_da_in62_5533.aspx) (acesso em 03 de Julho de 2014).
- CLEOFAS, João. "RIISPOA - Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal." *Site do Ministério da Agricultura*. 29 de Março de 1952. [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentolnspecaoIndustrial.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentolnspecaoIndustrial.pdf) (acesso em 21 de Julho de 2014).
- COSTA, H. G, A. F. U MANSUR, A. L. P. FREITAS, e R. A. de CARVALHO. **ELECTRE TRI aplicado a avaliação da satisfação de consumidores**. *Produção*, 2007: 230-245.
- DICKSON, G. **An analysis of vendor selection systems and decisions**. *Journal of Purchasing*, 1966: 5-17.
- FERNANDES, Sérgio A de A, et al. **Perfil tecnológico de sistemas de produção de leite resfriado**. *Revista Brasileira Saúde Produção Animal*, Salvador, JAN/MAR de 2012: 01-12.
- FERREIRA, Marco Aurélio Marques, e Marcelo José. BRAGA. **Eficiência das Sociedades Cooperativas e de capital na indústria de laticínios**. *RBE Rio de Janeiro v. 61 n. 2*, Abril-Junho de 2007: 231–244.
- FREITAS, A. L. P, S. G RODRIGUES, e H. G COSTA. **Emprego de uma abordagem multicritério para classificação do desempenho de Instituições de Ensino Superior**. *Ensaio: avaliação de política pública educação*, 2009: 655-674.
- FREITAS, A. L. P. **Uma abordagem multicritério para a classificação de hotéis**. *R.Administração*, 2007: 338-348.

GATTI JUNIOR, W, M GOMES.R, e A.D. FRANCO. **Reestruturação dos processos de separação e armazenagem de materiais: um estudo de caso em uma distribuidora.** XII SEMEAD: *Empreendedorismo e Inovação - EAD-FEA/USP*, 27 de Agosto de 2009: 1-12.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa** . São Paulo: Atlas, 2002.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. **Censo Demográfico.** Brasília: IBGE, 2000.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatística da produção Pecuária - Março 2013.** BRASÍLIA: IBGE, 2013.

IBGE, Orgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA . **Tabela 21 - Produto interno bruto a preços correntes, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos a preços correntes e valor adicionado bruto a preços correntes total e por e por atividade econômica, e respectivas participações.** Brasília: IBGE, 2010.

IBGE, Sala de Imprensa. **Sala de Imprensa IBGE.** *Site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.* 19 de Maio de 2004.

<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&idnoticia=171&busca=1&t=30-anos-importantes-mudancas-habitos-consumo-brasileiros> (acesso em 31 de Agosto de 2013).

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico.** Brasília: IBGE, 2010.

IBGE/POF. **Pesquisa de Orçamentos Familiares.** *Site do IBGE - Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística.* 19 de Maio de 2004.

<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/19052004pof2002html.shtm> (acesso em 04 de Junho de 2013).

— **Pesquisa de Orçamentos Familiares.** *Site do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística.* 2008.

[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008\\_2009/POFpublicacao.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009/POFpublicacao.pdf) (acesso em 04 de junho de 2013).

IEA, Instituto de Economia Agrícola. **Instrução Normativa n. 62: uma decisão consciente para o setor lácteo.** Análises e Indicadores do Agronegócio, 2012: 1-3.

KAHRAMAN, C. **Fuzzy Multicriteria Decision Making -Theory and Applications with Recent.** Turkey: Springer Science, 2008.

KHAMENEH, S. M, e N. MOTAMEDI. **Vendor selection with Multi Criteria Decision making approach with application in steel industry.** *Applied mathematics in Engineering, Management and Technology*, 01 de FEVEREIRO de 2014: 46-58.

KILIÇ, Hüseyin Selçuk. **Supplier Selection Application Based on a Fuzzy Multiple Criteria Decision Making Methodology.** *Online Academic Journal of Information Technology.* 2012. [www.ajit-e.org/download\\_pdf.php?id=37&f=37..](http://www.ajit-e.org/download_pdf.php?id=37&f=37..) (acesso em 01 de março de 2013).

LAKATOS, E.M, e M.d MARCONI. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos.** São Paulo: Atlas, 2009.

LAKATOS, E.M, e M.d. MARCONI. **Fundamentos da metodologia Científica.** São Paulo: Atlas, 2010.

LIMA JUNIOR, F. R, L OSIRO, e L. C. R. CARPINETTI. **Métodos de decisão multicritério para seleção de fornecedores: um panorama do estado da arte.** *Gest. Produção* v. 20, n. 4, 2013: p. 781-801.

LIMA, J. E. F. W, C.L NEVES, R.M SANTOS, F. E VERGARA, M. A. A SOUZA, e O. M. C. NETO. **Desenvolvimento de aplicativo para uso do método multicritério ELECTRE-TRI.** I Simpósio de Recursos Hídricos do Norte e Centro-Oeste, Cuiabá: *ABRH*, 2007.

LOPES JUNIOR, J.F, C.E.C.O RAMOS, G.T.dos SANTOS, e P.A GRANDE. **Análise das práticas de produtores em sistemas de produção leiteiros e seus resultados na produção e qualidade do leite.** *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 33, n. 3., MAIO/JUNHO de 2012: 1199-1208.

LOPES, E.A, J.A.P FURTADO, e R. ROTONDARO. **Critérios para seleção de fornecedores em indústrias de alimentos Brasileiras.** *XI SIMPEP*, 8 de NOVEMBRO de 2004: 1-12.

LOPES, M.A, e F.M. CARVALHO. **Análise de rentabilidade de uma empresa com opção de comercialização de queijo ou leite.** *Arq. Bras. Med. Vet. ZOOTEC*, 2006: 642-647.

MAGALHÃES, R. **Habilidades sociais no mercado de leite.** *Revista de Administração - RAE*, 2007: 15-25.

MAIA, G. B da S, A de R Pinto, C.Y.T Marques, F. B Roitman, e D.D. Lyra. **Produção leiteira no Brasil.** *Agropecuária - BNDES Setorial* 37, 2013: p. 371-398.

MAIA, G.B, A.D PINTO, C. MARQUES, F.B ROITMAM, e D. LIRA. **Produção Leiteira no Brasil.** *Agropecuária - BNDES Setorial* 37, 2013: 371-398.

MARTINS, G.d. **Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2008.

MIRANDA, C.M.G, e A.T ALMEIDA. **Avaliação de pós-graduação com método ELECTRE TRI – o caso de Engenharias III da CAPES.** *Produção*, 2003: 101-112.

MOURATE FILHO, Adauto, entrevista feita por Ana Maria Rodrigues SILVA. **Perfil da Cadeia Produtiva de leite de Serra Talhada -ADAGRO SERRA TALHADA** (28 de Maio de 2013).

MOUSSEAU, V, e R. SLOWINSKI. **Inferring an ELECTRE TRI Model from Assignment Examples.** *Journal of Global Optimization*, 1998: 157-174.

NASSAR, A.M, A.C NOGUEIRA, e T. FARINA. **Pool leite ABC: inovando na comercialização de leite.** Ribeirão Preto: PENZA/FEA, 2002.

NEVES, M, M CONSOLI, M. F. F. L NOGUEIRA, E CAMPOS, e L. TEIXEIRA. **Mapeamento e quantificação da cadeia do leite.** Ribeirão Preto: PENZA/FEA, 2005.

OLIVEIRA, J.P.F, M. L.de J BARRTO, H.R.de MEDEIROS, S. M JUNIOR, e A.H.do N. RANGEL. **Aspectos da comercialização de derivados lácteos em supermercados, padarias e lojas de conveniência do stor varejista de Natal/RN.** Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, Set/Dez de 2010: 197-212.

RUDIO, Franz Victor. **Introdução ao projeto de pesquisa científica.** Petrópolis: Vozes, 2008.

SALGADO, Francisco Marcos Macedo. "Dissertação de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados." **O futuro do leite no Brasil uma análise de ambiente da cadeia produtiva de lácteos.** Juiz de Fora : UFJF, Novembro de 2013.

SANTOS, A.P.F, S.R.S LOPES, e M.G MAGALHÃES. **Apresentação de modelo de avaliação e qualificação fornecedores de uma empresa do ramo eletrônico, situada em Itajubá – MG.** 5º ECOSUL, 21 de Outubro de 2013: 1-11.

SANTOS, Alysson Vinícius Neves dos, Leonardo Bonato FELIX, e José Geraldo Vidal. VIEIRA. **Estudo da logística de distribuição física de um laticínio utilizando lógica fuzzy.** Produção, v. 22, n. 3, MAIO/AGOSTO de 2012: 576-583.

SEBRAE/PE, Boletim Setorial do Agronegócio Nº 03. *Bovinoicultura Leiteira.* Boletim Setorial, Recife: SEBRAE, 2010.

SECURATO.J. **Critério para classificação de banco quanto ao risco.** Revista de Administração - RAE, 1992: 30-35.

SELITTO, M, B LAZAROTTO, A LONGHI, M BORCHARDT, e G. PEREIRA. **Análise de risco e classificação de ornededores em uma cadeia de suprimentos.** ENGEVISTA, 2013: 30-35.

SHAHROUDI, K, e H. ROUYDEL. **Using a multi-criteria decision making approach (ANP-TOPSIS) to evaluate suppliers in Iran's auto industry.** *International Journal of Applied Operational Research*, July de 2012: 37-48.

SILVA, E.L, e E.M MENEZES. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação .** Florianópolis: UFSC, 2001.

SIQUEIRA, Kennya Beatriz, e Rosangela ZOCCAL. **"Panorama do Leite - Embrapa Gado de Leite."** [www.cnpqgl.embrapa.br](http://www.cnpqgl.embrapa.br). Abril de 2012.  
[http://www.cileite.com.br/sites/default/files/2013\\_03\\_PanoramaLeite.pdf](http://www.cileite.com.br/sites/default/files/2013_03_PanoramaLeite.pdf) (acesso em 18 de Maio de 2013).

SLACK, N, S CHAMBERS, e R. JOHNSTON. **Administração da produção.** São Paulo : Atlas, 2009.

SLUSZZ, T, A. C. M PADILHA, P MATTOS, e T.da N. SILVA. **"O impacto da instrução normativa 51 no sistema agroindustrial do leite no rio grande do sul: uma análise na Elegê Alimentos S/A e na Cooperativa Languiri Ltda."** XLIV Congresso da Sober - Questões Agrárias, Educação no Campo e Desenvolvimento, 23 de JULHO de 2006: 1-21.

SOARES, J.C.V, e V.C.P SILVEIRA. **Cadeia Produtiva Brasileira do Leite - Análise a luz da teoria da contingência estrutural TCE.** Revisa em Agronegócio e Meio Ambiente, 2011: 79-98.

SOBRAL, Marcos Felipe Falcão. **Uso da modelagem multicritério para apoio ao decisor na alocação de produtos na matriz mercadológica do ciclo de vida dos produtos.** Edição: Marcos Felipe Falcão Sobral. *Exacta* (UFRPE) 11 (2013): 173-186.

SOLANO, Renato da Silva. **Curva ABC de fornecedores: um contribuição ao planejamento, programação, controle e gerenciamento de empreendimentos e obras.** *Dissertação do Mestrado de Engenharia da Produção - PPGEP.* Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 28 de ABRIL de 2003.

SOLTANI, A, E.Z MARANDI, e Y.E. IVAKI. **Bus route evaluation using a two-stage hybrid model of Fuzzy AHP and TOPSIS.** *Journal of Transport Literature*, 2013: 34-58.

SOUZA, D., F. KLIEMANN NETO, e M. ANZANELLO. **Avaliação de desempenho da cadeia de suprimentos balizada por critérios de competitividade empresarial.** *Produção Online*, 2012: 756-778.

STOCK, L.A, A.V CARNEIRO, G.R CARVALHO, R ZOCCAL, P.C MARTINS, e L.C.T YAMAGUCHI. **Sistemas de produção e sua representatividade na produção de leite do Brasil.** In: *Reunión Asociación Latinoamericana de Producción Animal, 20., Reunión Asociación Peruana de Producción Animal, 30., Congreso Internacional de Ganaderia Doble Proposito. Anais. Cuzco: ALPA/APPA, 01 de 03 de 2008.*

SZAJUBOK, N. K, C. M. M MOTA, e A. T. ALMEIDA. **Uso do método multicritério ELECTRE TRI para classificação de estoques na construção civil.** *Pesquisa Operacional*, Set/Dez-2006: 625-648.

VIANA, J. C, e L. H ALENCAR. **Análise do processo de seleção e avaliação de fornecedores em indústrias do setor de alimentos: um estudo de caso múltiplo .** XXX Encontro Nacional de Engenharia De Produção, 12 A 15 de Outubro de 2010: 1-15.

ZORZATE, E.H, L.C LEITE, C.R ZORZATE, e J.A. LIMA. **Proposta para avaliação de fornecedores de matéria prima para uma indústria joalheira utilizando um sistema fuzzy.** XII SIMPEP - Bauru, SP, 7 de Novembro de 2005: 1-11.

ZUIN, Luís Ferando Soares, Timóteo Ramos QUEIROZ, e et al. **Agronegócio: gestão e inovação.** São Paulo: Saraiva, 2006.

## APÊNDICE A – Questionário aplicado aos Decisores

**1) Quantos anos de funcionamento tem a empresa?**

a)	De 01 a 02 anos	
b)	De 03 a 04 anos	
c)	De 05 a 06 anos	
d)	De 07 a 08 anos	
e)	De 09 a 10 anos	
f)	Acima de 10 anos	

**2) Quantos litros de leite/dia sua indústria tem capacidade de processar?**

a)	De 3.000 a 5.000 mil litros	
b)	De 5.001 a 10.000 mil litros	
c)	De 10.001 a 20.000 mil litros	
d)	De 20.001 a 30.000 mil litros	
e)	De 30.001 a 40.000 mil litros	
f)	Acima de 40.000 mil litros	

**3) Quantos litros de leite/dia a indústria processa atualmente?**

a)	até 2.000	
b)	De 2.001 a 5.000 mil litros	
c)	De 5.001 a 10.000 mil litros	
d)	De 10.001 a 20.000 mil litros	
e)	De 20.001 a 30.000 mil litros	
f)	De 30.001 a 40.000 mil litros	
g)	Acima de 40.000 mil litros	

**4) De quantos fornecedores é adquirido o leite atualmente?**

a)	1 a 3	
b)	4 a 6	
c)	7 a 9	
d)	10 a 12	
e)	Acima de 12	

**5) Quem são esses fornecedores?**

- |    |                    |  |
|----|--------------------|--|
| a) | Captação própria   |  |
| b) | Pequeno agricultor |  |
| c) | Médio agricultor   |  |
| d) | Cooperativa        |  |

**6) De quais localidades são os fornecedores?**

- |    |                      |  |
|----|----------------------|--|
| a) | Bernardo Vieira *    |  |
| b) | Logradouro*          |  |
| c) | Caiçarinha da Penha* |  |
| d) | Pajeú*               |  |
| e) | Santa Rita*          |  |
| f) | Tauapiranga *        |  |
| g) | Varzinha*            |  |
| h) | Exu                  |  |
| i) | Afranio              |  |
| j) | Granito              |  |
| l) | Outros               |  |

\*Distrito de Serra Talhada

**7) Quantos fornecedores eram antes da seca?**

- |    |             |  |
|----|-------------|--|
| a) | 1 à 3       |  |
| b) | 4 à 6       |  |
| c) | 7 à 9       |  |
| d) | 10 à 12     |  |
| e) | Acima de 12 |  |

**8) De onde são seus potenciais fornecedores depois da seca?****9) No seu ponto de vista quais fatores além da seca influenciam na baixa produção de leite pelos fornecedores?****10) Em quantos municípios sua produção é vendida atualmente?**

- |    |             |  |
|----|-------------|--|
| a) | De 05 à 10  |  |
| b) | De 11 à 15  |  |
| c) | De 16 à 20  |  |
| d) | Acima de 21 |  |

11) **Em quantos municípios pretende expandir as vendas com o aumento da produção?**

- |    |             |  |
|----|-------------|--|
| a) | De 10 à 15  |  |
| b) | De 16 à 20  |  |
| c) | De 21 à 30  |  |
| e) | De 31 à 40  |  |
| f) | acima de 40 |  |

12) **Qual o faturamento médio mensal da empresa atualmente?**

- |    |                                    |  |
|----|------------------------------------|--|
| a) | até R\$ 19.999,00                  |  |
| b) | De R\$20.000,00 à R\$ 40.000,00    |  |
| c) | De R\$41.000,00 à R\$ 60.000,00    |  |
| d) | De R\$ 61.000,00 à R\$ 80.000,00   |  |
| e) | De R\$81.000,00 à R\$ 100.000,00   |  |
| f) | De R\$ 101.000,00 à R\$ 120.000,00 |  |
| g) | Acima de R\$ 121.000,00            |  |

13) **Qual o faturamento médio mensal pretendido?**

- |    |                                    |  |
|----|------------------------------------|--|
| a) | De R\$ 61.000,00 à R\$ 80.000,00   |  |
| b) | De R\$81.000,00 à R\$ 100.000,00   |  |
| c) | De R\$ 101.000,00 à R\$ 120.000,00 |  |
| d) | De R\$ 121.000,00 à R\$ 150.000,00 |  |
| e) | De R\$ 151.000,00 à R\$ 200.000,00 |  |
| f) | De R\$ 201.000,00 à R\$ 300.000,00 |  |
| g) | De R\$ 301.000,00 à R\$ 400.000,00 |  |
| h) | De R\$ 401.000,00 à R\$ 600.000,00 |  |
| i) | De R\$ 601.000,00 à R\$ 700.000,00 |  |