

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA PRODUTIVA DA CULTURA DA ERVA-
MATE NO ALTO URUGUAI GAÚCHO ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE
UM DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO.**

Nelson Jerônimo Jaboinski

Porto Alegre- RS - Março de 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA PRODUTIVA DA CULTURA DA ERVA-MATE NO ALTO URUGUAI GAÚCHO ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE UM DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO.

Nelson Jerônimo Jaboinski

Orientador: Prof. Dr. Eugênio Ávila Pedrozo

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como quesito para a obtenção do grau de Mestre em Agronegócios

Porto Alegre- RS - Março de 2003

CATALOGAÇÃO (Feita pela Bibliotecária)

Banca Examinadora:

Presidente: Prof. Ds. Eugênio Ávila Pedrozo

Examinadores: Prof. Ds. Antonio Domingos Padula (EA/UFRGS)

Prof. Ds. Homero Dewes (BC/UFRGS)

Prof. Ds. Antonio Sérgio do Amaral (URI - Erechim)

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha família, aos meus pais e minhas irmãs, à minha esposa Salete e aos meus filhos Fernando, Eduardo, Juliana e Simone. Dedicado também aos amigos de todas as horas Sérgio Henrique Mosele e Amito Texeira, e a URI – Campus de Erechim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, Javé, e ao Senhor Jesus Cristo, Senhor e Salvador, por dignificarem a minha vida e por terem me conduzido nos mais difíceis caminhos que cruzei.

Agradeço a minha família, Salete, Fernando, Eduardo, Juliana e Simone, que entende o que eu faço e também se sente premiada por eu estar realizando este trabalho atualmente.

À Universidade Regional Integrada do alto Uruguai e das Missões, a URI – Campus de Erechim, em especial a Professora Helena Confortin e a Professora Silvana Gollo.

Ao meu orientador, Professor Dr. Eugênio Ávila Pedrozo, pela sua imensa paciência, que me ajudou e engrandeceu este trabalho com a sua genialidade. E aos demais membros da banca pelas contribuições para o enriquecimento deste estudo, e aos outros professores do CEPAN, Dr. Antonio Domingos Padula, e Dr. Homero Dewes.

À todos aqueles que me ajudaram desde o começo, até o final deste trabalho, em sua execução, desenvolvimento e apresentação. Aos Professores, Sérgio Henrique Mosele, Cláudio Dariva, Amito Texeira, José Aparecido de Oliveira Leite, Roberto Carlos Orlando, Ivano Alessandro Devilla e Antonio Sérgio do Amaral por compartilhar seu conhecimento comigo neste trabalho.

Aos produtores rurais que contribuíram com as informações para que a pesquisa evoluísse, e a CAMOL (Cooperativa Agrícola Mista Ourense Ltda).

RESUMO

Os municípios de Áurea, Machadinho, entre outros, tem a sua economia fundamentada na atividade da erva-mate. Porém sabe-se que a produtividade média anual dos ervais na região de estudo está em torno de 4.500 kilos de erva-mate verde por hectare. Sabe-se que agricultores que detém o *benchmarking* regional conseguem uma produtividade anual acima de 14.000 kilos por hectare, em ambiente agrônômico semelhante.

Neste aspecto, este trabalho tem como objetivo, através da utilização do Diagrama de Causa e Efeito, diagnosticar quais as causas que geram uma produtividade anual média tão baixa e apontar as possíveis causas da baixa produtividade.

A pesquisa teve como base, a entrevista estruturada com um grupo de pesquisadores e extensionistas, para mensurar as tecnologias utilizadas por produtores da região, a pesquisa também usa as entrevistas semi-estruturadas com os produtores rurais, em uma amostra de 30 produtores de erva-mate situados na região norte do Rio Grande do Sul. Logo, a tabulação destes dados e a procedência de uma análise estatística dos dados através de um plano fatorial completo como variável dependente a produtividade e as variáveis independentes os quatro processos existentes na cultura da erva-mate (Procedência de mudas, implantação do erval, manejo e condução do erval, e colheita), e a influência da variável “Idade do Erval”, e através da regressão linear, possibilitar fazer conclusões sobre os processos mais importantes na cultura da erva-mate, e neste sentido, sugerir as medidas a serem tomadas pelo produtor rural, em nível de propriedade rural.

A análise estatística demonstrou que os processos mais importantes no sistema de produção de erva-mate são o manejo e condução, colheita, implantação e procedência de mudas, ou seja, é importante o agricultor centralizar os investimentos nos processos “Manejo e condução” e “Colheita”, ficando em segundo plano a “Implantação do erval” e “Procedência de mudas”, porem a “Implantação do Erval” combinada com a variável “Idade do Erval” geram um bom resultado.

Palavras Chave: erva-mate, gerenciamento da propriedade, tecnologia de produção.

ABSTRACT

The municipal districts of Áurea and Machadinho, among other, has your economy based in the activity of the maté. However it is known that the annual medium productivity in the study area this around 4.500 kg of maté for hectare. It is known that farmers that it the regional's benchmarking get an annual productivity above 14.000 kg for hectare, in similar agronomic atmosphere.

In this aspect, this work has as objective, through the Cause and Effect diagram, to diagnostify which the causes that generate such a low medium annual productivity and to point the possible causes of the low productivity.

The research has as base, the interview structured with a group of experts, for mensure the technologies used for producing of the area, the research also uses the interviews semi-structured with the rural producers, in a sample of 30 farmers of maté placed in the north of Rio Grande do Sul. Therefore, the tabulation of these data and the origin of a statistical analysis of the data through a complete factorial plan as dependent variable the productivity and the independent variables the four existent processes in the culture of the maté (Origin of seedlings, implantation of the erval, handling and conduction of the erval, and crop) and the influence of the variable "Age of Plants", and through the lineal regression, to make possible to do conclusions on the most important processes in the culture of the maté, and in this sense, to suggest the measures be taken her by the farmer, in level of farm.

Analyze it statistics it demonstrated that the most important processes in the system of maté production are the handling and conduction, crop, implantation and origin of seedlings, in other words, it is important the farmer it to centralize the investments in the processes "Handling and conduction" and "Crop", being in second plan the "Implantation of the erval" and "Origin of seedlings", they put the Implantation of combined with the variable "Age of Plants" they generate a good result.

Key-words: maté, agrobusiness, Total Quality Control.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. A Produção e Exportação de Erva-mate nos Principais Países do MERCOSUL (1995).	38
Tabela 2. Porcentagem de Comercialização da Erva-mate no Mercado Internacional	39
Tabela 3. A Composição do Parque Industrial Ervateiro Brasileiro, Classificação quanto ao Tamanho e à Localização	41
Tabela 4. A Distribuição das Agroindústrias no Brasil por Estados, por Número de Empregos Gerados e por Produção	41
Tabela 5. A Produção Brasileira de Erva-mate	42
Tabela 6: A Área Plantada e Área Colhida de Erva-mate Proveniente de Ervais Cultivados.	43
Tabela 7. As Produções Estaduais e sua Participação na Produção Nacional de Erva-mate.	44
Tabela 8. A distribuição da quantidade produzida, área plantada e área colhida no Estado do Rio Grande do Sul, em 1995	45
Tabela 9 – O Incremento de Área de Ervais Cultivados no Estado do Rio Grande do Sul	47
Tabela 10 – A Produção Estimada de Erva-mate no RS para o ano de 2002	48
Tabela 11 – A Distribuição dos Produtores de Erva-mate no Rio Grande do Sul, segundo Extratos de Área dos Ervais	49
Tabela 12 – A Distribuição das Propriedades Ervateiras dentro do Estado do Rio Grande do Sul	50
Tabela 13: Distribuição da demande de chimarrão e chá-mate no Brasil	56
Tabela 14: Perfil da comercialização da erva-mate para chimarrão no Rio Grande do Sul, 1997	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Representação dos níveis tecnológicos obtidos com a entrevista (Dados fictícios).	62
Quadro 2. Representação dos níveis tecnológicos obtidos com a entrevista, porem normalizados de acordo (Dados fictícios).	63
Quadro 3. Representação da estimativa gerada pelo software STATISTICA (dados fictícios).	64
Quadro 4. Representação esquemática dos passos envolvidos no desenvolvimento e conclusão da pesquisa	65
Quadro 5. Diagrama de causa e efeito. Pontuação para caracterização do nível de tecnologia do agricultor	75
Quadro 6. Níveis de tecnologia empregados pelos agricultores a nível de processo. Tabulação dos dados.	81
Quadro 7. Níveis de tecnologia empregados pelos agricultores a nível de processo. Tabulação dos dados, normalização das variáveis independentes	83
Quadro 8. Efeitos dos processos não admitindo a interação entre os processos.	87
Quadro 9. Efeitos dos processos admitindo a interação entre os processos	93
Quadro 10. Diagrama de causa e efeito sugerido pelo autor através da análise estatística	98

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de causa e efeito	26
Figura 2. Região produtiva da erva-mate	36
Figura 3. Diagrama de causa e efeito, para o caso da erva-mate. Ilustração das causas e efeito proposto pelo autor	100
Figura 4. Diagrama de causa e efeito, para o caso da erva-mate. Ilustração dos itens de controle	103

SUMÁRIO

Lista de Tabelas	viii
Lista de Quadros	ix
Lista de Figuras	x
Sumário	xi
1. INTRODUÇÃO	01
1.1 Situação problema	02
1.2 Justificativa	03
1.3 Objetivos	05
1.3.1 Objetivo geral	05
1.3.2 Objetivos específicos	05
2. REFERÊNCIAL TEÓRICO	06
2.1 Recomendações agronômicas para a cultura da erva-mate	06
2.1.1 Escolha do terreno	06
2.1.2 Preparo do Solo	06
2.1.3 Plantio	07
2.1.4 Espaçamento e densidade	07
2.1.5 Cuidados posteriores ao plantio	07
2.1.5.1 Cuidados com plantas invasoras	07
2.1.6 Adubação	08
2.1.7 Poda	08
2.1.8 Produtividade	10

2.2 Sistemas de produção e processos nas empresas	11
2.2.1 Definição de processo	11
2.2.2 Definição de Sistema de Produção	12
2.3 A qualidade total nas empresas	13
2.3.1 Definindo a qualidade total	13
2.3.2 A importância da Qualidade total nas empresas	14
2.3.3 Controle do Processo	14
2.3.4 Gerenciando os processos	15
2.3.5 Organização e gestão por processos	16
2.3.6 Itens de controle de um processo	16
2.3.6.1 Como gerenciar através dos itens de controle	18
2.3.7 Estabelecimento de um sistema de padronização	18
2.3.8 Estabelecimento dos fluxogramas do processo	19
2.3.9. Que é um Problema?	19
2.3.10. Definição dos itens de controle da rotina	20
2.4 Relacionamento Causa e Efeito	22
2.5 Diagrama de causa e efeito, ou Diagrama de Ishikawa”, uma das sete ferramentas da qualidade total	23
2.6 Controle de Qualidade Total	26
2.6.1 Definição do gerenciamento da rotina do trabalho dia-a-dia	28
2.7 Papel do gerente na busca da sobrevivência	30
2.8 Mudança tecnológica e a gestão estratégica da propriedade rural	30
2.9 Modelo Teórico de Análise	32
3. O SETOR ERVATEIRO	34
3.1 Breve Histórico da Erva-mate	34
3.2 Área de Ocorrência da Erva-mate	36
3.2.1 Área geográfica	36
3.3 Ambiente físico	37
3.4 Descrição do Setor Ervateiro	37
3.4.1 Introdução	37
3.5 A Erva-mate no Mercado Internacional	38

3.6 A Erva-mate no Mercado Brasileiro	40
3.6.1 Introdução	40
3.6.2. Caracterização da Agroindústria Brasileira	40
3.6.3 A produção Brasileira de Erva-mate	42
3.7 A Erva-mate no Rio Grande do Sul e no Alto Uruguai Gaúcho	44
3.8 A Cadeia Agroindustrial Genérica da Erva-mate	50
3.9 Mercado Consumidor	55
4. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA	58
4.1 Caracterização do Estudo	58
4.2 Entrevista com os “experts”	59
4.3 Entrevista com os produtores rurais	60
4.4 Análise dos dados	61
4.5 Obtenção dos resultados	63
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	66
5.1 Entrevista com os “experts”	66
5.1.1 Procedência das mudas	67
5.1.2 Implantação do erval	67
a) Quanto ao tipo de solo	67
b) Quanto a descompactação do solo antes do plantio	68
c) Correção da acidez e fertilidade do solo	68
d) Quanto a técnica de adubação de cova	68
e) Quanto a densidade de plantas	69
f) Quanto ao tamanho das embalagens que acondicionam as mudas	69
g) Quanto a utilização da técnica de solarização das mudas antes do plantio	69
h) Quanto a técnica de sombreamento das mudas no plantio	70
5.1.3 Manejo e condução do erval	70
a) Quanto a cobertura verde do solo no inverno	70
b) Quanto a cobertura verde do solo no verão	71
c) Quanto ao intervalo da adubação de reposição	71
d) Quanto ao tipo de adubação de reposição, e a orientação técnica	71
e) Quanto ao controle de plantas invasoras	72
f) Quanto a técnica da poda de desponte	72

5.1.4 Colheita	73
a) Ferramenta utilizada	73
b) Qualificação da mão-de-obra	73
5.1.5 Produtividade anual do erval	73
5.1.6 Influência da idade do Erval na produtividade obtida	74
5.2 Entrevista com os produtores rurais	79
5.3 Determinação dos índices tecnológicos de cada agricultor	79
5.4 Análise estatística dos dados	84
5.5 Conclusões sobre a importância de cada processos no sistema de produção da erva-mate	87
5.5.1 Quanto a variável média “A0”	88
5.5.2 Quanto a importância do fator “Idade do Erval”	88
5.5.3 Quanto a importância do processo “Procedência e/ou obtenção de mudas”	88
5.5.4 Quanto a importância do processo “Implantação do erval”.	89
5.5.5 Quanto a importância do processo “Manejo e condução do erval”	89
5.5.6 Quanto a importância do processo “Colheita”	90
5.5.7 Sugestão de gerencia ao nível de processos.	90
5.6 Conclusões sobre o aumento da produtividade na interação existente entre a ação de dois ou mais processos.	91
5.6.1 Interação entre o processo “Implantação do erval” e a variável “Idade do erval”	94
5.6.2 Interação entre os processos que demonstraram maior relevância anteriormente que são eles: “Manejo e Condução” e “Colheita”	94
5.6.3 Interação entre o processo “Colheita” e a variável “Idade do erval”	95
5.7 Conclusões sobre a análise estatística dos dados	96
5.8 Sugestão de um diagrama de causa e efeito para ser utilizado por produtores de erva-mate verde	97
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	101
6.1 Conclusões	101
6.2 Limitações do estudo	105
6.3 Sugestões para Novas Pesquisas	105

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107
ANEXOS	111
Anexo 1. ROTEIRO UTILIZADO NA ENTREVISTA COM OS “EXPERTS”	111
Anexo 2. QUESTIONÁRIO UTILIZADO NA ENTREVISTA COM OS PRODUTORES RURAIS.	112
Anexo 3. Diagrama de Causa e Efeito proposto pelos “Experts”. Pontuação para caracterização do nível de tecnologia do agricultor. (Representação gráfica)	115

1. INTRODUÇÃO

A atividade de cultivo da Erva Mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill) para o povo do Rio Grande do Sul, se reveste de uma série de fatores sentimentais por estar associada aos componentes regionais, folclóricos e tradicionalistas. Sabe-se através da própria história que a sua introdução foi feita através do uso das folhas, e que os povos nativos já as utilizavam na forma de infusão. Com a chegada dos povos europeus os costumes foram sendo experimentados por ambas as partes de modo que o costume do chimarrão; a bebida tradicional composta de erva-mate, passou a ser adotado por um número bem maior de simpatizantes, e veio a estimular o consumo, aumentando assim a demanda do produto.

Atualmente, as famílias envolvidas com a atividade da erva-mate são geralmente famílias numerosas que além de ocupar a mão-de-obra na sua própria evolução, em algumas ocasiões ocupam o seu potencial vendendo a sua mão de obra para a vizinhança. Assim uma importante fonte de renda, que além de propiciar alguma receita econômica em função da venda do trabalho dá outro valor de grande importância e o sentido aglutinador das famílias no momento que exercem esse trabalho compartilhado e cooperativado. Existem conotações sociais e associativas, emanadas da própria natureza do trabalho, inegavelmente importante para esta população de baixa renda que tende a agregar pequenos agricultores nesta ocasião.

Inegavelmente a cultura da erva-mate em alguns pontos do estado constitui-se numa fonte de renda importante principalmente pelas condições econômico-sociais sobre as quais tem influência direta. Porém sabe-se que existe uma diferença de produtividade muito grande entre os produtores, muitas vezes inaceitável, pois as mesmas pessoas que conseguem uma produtividade anual média de 300 arrobas por hectare, poderiam conseguir atingir produtividades em

torno de 1000 arrobas por hectare ou mais. Um aumento na renda é possível neste caso e também neste tipo de população ela também é muito importante.

Neste caso, se conseguirmos identificar as possíveis causas deste tipo de distúrbio, estaríamos oferecendo uma bela oportunidade de melhoria econômica através da própria infra-estrutura, não havendo necessidade de despesas e montagem de alguma nova atividade. Sendo assim, o objetivo do trabalho é identificar as causas da produtividade anual média ser tão baixa (em torno de 300 arrobas por hectare), a fim de que esta classe de produtores possa ter um melhor controle destes distúrbios.

1.1 Situação problema

A cultura da erva mate, também por apresentar uma origem nativa e inclusive seus povoamentos (lavouras) geralmente formados por um aglomerado de plantas que surgiram ao acaso sem delineamento e sem espaçamento organizado tecnicamente e também por hábito de rusticidade e naturalidade, sugeriu um comportamento de rusticidade e um desenvolvimento muito ao acaso. Porém esta nova consideração da cultura e a nova sugestão de patamar tecnológico querem conferir um novo conceito a cultura com parâmetros mais tecnológicos. Uma questão nos intriga sobremaneira: a produtividade anual média de erva verde regionalmente está em torno de 300 arrobas por hectare, porém sabe-se que os agricultores que detêm o "benchmarking" regional conseguem uma produtividade anual acima de 1000 arrobas por hectare em ambiente agrônomo semelhante (MOSELE *et al.*, 1996). A atividade ervateira é tão importante para esta gente que a prática de uma diferença tão importante de sua produtividade, não pode e não deve ser desprezada. Para as famílias envolvidas com a cultura é uma significativa parcela da sua receita agrícola.

Sendo assim, por que a produtividade anual média de alguns produtores rurais não passa das 300 arrobas por hectare por ano enquanto, para outros em iguais condições, conseguem uma produtividade anual média acima das 1000 arrobas por hectare? Quais são os principais itens de controle relacionados à alta produtividade na cultura da erva-mate? Quais são os processos que mais influem na obtenção da alta produtividade?

1.2 Justificativa

No contexto agrícola nacional, a erva-mate pode ser considerada como uma atividade jovem que se tornou uma interessante para muitos agricultores, os quais dependem desta, para a composição da sua renda familiar.

Antigamente, com a vinda dos imigrantes europeus e o convívio destes com os nativos muitas vezes, por força de contingência houve a adoção dos usos e costumes entre os povos. O hábito do chimarrão até então de uso e costume nativo, passou a fazer parte das novidades adotadas pelos europeus que não fizeram muita objeção em adotar uma forma nativa e rústica de beber chá na forma de infusão produzido de folhas de uma planta nativa da região, com propriedades tonificantes.

Com este índice de aceitabilidade por parte da população é lógico que houve um desequilíbrio entre a oferta e a procura pelo produto erva mate, exigindo um re-equilíbrio do mercado estimulando a produção através dos métodos naturais já conhecidos e existentes (nativos). Porém, com a absorção de processos ligados à economia e à renda de pessoas, o assunto mudou seu aspecto. A produção de erva mate passou a exigir e demandar um tratamento com maior tecnologia, de certo modo, passamos a tratar a erva mate sobre um aspecto mais profissional com elevação científica conferindo-lhe um status semelhante ao das grandes culturas anuais, ou culturas formadoras da maior parte da parcela econômica regional, à qual compõe as cadeias regionais do nosso agronegócio. Levando em conta que o município de Erechim já ostentou o título de “capital da erva mate” este trabalho nos inspira em contribuir com o espírito universitário e acadêmico no sentido de firmar um lugar de destaque entre as cadeias agroflorestais.

A erva-mate por um longo período foi o primeiro produto das exportações brasileiras e a sua produção ainda se constitui numa das principais fontes de renda e de emprego, especialmente para os pequenos e médios produtores da região de ocorrência da espécie (CROCE & NADAL, 1992). Atualmente, a produção brasileira foi de 204.065 toneladas de erva-mate cancheada, correspondendo a um valor de R\$ 113,667 milhões, a produção está concentrada no estado de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul (IBGE, 1997). O Setor ervateiro envolve 450 municípios, cerca de 600 empresas e mais de 700.000 trabalhadores diretos.

Trabalhos de campo que vem sendo desenvolvidos pela URI - Campus de Erechim, tem obtido resultados de aumento de produtividade com o emprego de tecnologias simples, e de baixo custo que podem ser facilmente adotadas pelos produtores. A elaboração de diagnósticos setoriais e de cadeias produtivas de produtos agroindustriais tem como enfoque sistêmico a harmonização de políticas e mecanismos intragovernamentais, visando a competitividade com terceiros mercados.

Este trabalho pretende contribuir com uma parcela de profissionalização da cultura da erva-mate, buscando agregar alguns elementos de estratégia tecnológica para melhorar a produtividade dos agricultores de baixa produtividade (em média, 300 arrobas por hectare anualmente), através da descrição das principais causas da baixa produtividade.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Identificar dentro do sistema de produção de Erva-Mate em propriedades rurais, quais são os principais processos que influenciam a produtividade da mesma.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Desenvolver uma metodologia adequada para o estudo.
- b) Verificar as diferenças das técnicas empregadas nos sistemas de produção dos ervais, nos diferentes níveis de produtividade;
- c) Identificar processos que possam contribuir para um melhoramento da gerência e análise de investimento em nível de sistema de produção para o caso da erva-mate;

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo são apresentados os referenciais teóricos para a realização deste trabalho. A utilização de diferentes conceitos, como sistemas de produção, processos, itens de controle, relacionamento causa e efeito e diagrama de causa e efeito, que são necessários no desenvolvimento do estudo.

2.1. Recomendações agronômicas para a cultura da erva-mate

MOSELE (2000) através de sua pesquisa relata as principais recomendações agronômicas que compõe o sistema ideal de produção de erva-mate verde são:

2.1.1. Escolha do terreno

Recomenda-se a implantação de ervais em solos profundos, preferencialmente vermelhos, com bom teor de umidade, bem drenados, e de boa fertilidade. Quando o terreno a ser implantado já foi utilizado para o cultivo de outras plantas e/ou criações animais recomenda-se que se faça a análise para a verificação da necessidade de descompactação do solo. Cabe salientar que a erva-mate não se desenvolve satisfatoriamente em solos alagadiços, rasos e/ou compactados, ou seja a erva-mate requer solos descompactados, profundos e arejados.

2.1.2. Preparo do solo

Um fator importantíssimo no preparo do solo, é a descompactação para isto antes da implantação do erval recomenda-se que se lavre o solo a profundidade superior a 20 cm. A erva-mate requer solos descompactados e arejados. Deverão ser observados, os devidos cuidados na conservação destes, analisando-se cada caso separadamente, seguindo as orientações técnicas pertinentes.

2.1.3. Plantio

É recomendável que para o plantio definitivo use-se mudas com 15 a 25 centímetros de altura produzidas em embalagens com tamanho proporcional. Este porte é obtido aproximadamente 18 meses após a sementeira das sementes. No caso do plantio em terrenos com declive o plantio deve ser feito em curvas de nível. A melhor época para o plantio é durante o final do outono e no inverno, pois normalmente nesta época do ano o solo está mais úmido. Quando as mudas não passaram pelo processo de solarização ou rustificação, é necessário fazer a proteção de mudas. A proteção pode ser feita através da colocação de materiais, como tábuas, capins, cana de milho, etc, no sentido oeste-leste.

Ao colocar a planta na cova, deve-se cuidar para que as raízes fiquem bem distribuídas e que não fiquem dobradas.

2.1.4. Espaçamento e Densidade

Recomenda-se que se utilize o espaçamento entre plantas de 1,5 metros e o espaçamento entre linhas seja decidido através de análise feita conjuntamente entre o produtor e o técnico que o acompanha, pois cada caso deve ser analisado separadamente. Nesta análise deve-se considerar se o produtor pretende fazer o cultivo “solteiro” da erva-mate e se pretende fazer o cultivo agroflorestal, ou seja, o cultivo de culturas agrícolas associadas com o cultivo da erva-mate, além deste aspecto deve-se considerar a topografia do terreno, a disponibilidade de máquinas, equipamentos e mão-de-obra na propriedade. Preliminarmente recomenda-se que a densidade do erval fique entre 2000 e 3300 plantas por hectare

2.1.5. Cuidados posteriores ao plantio

2.1.5.1 Cuidados com plantas invasoras

As pesquisas têm indicado que o controle de plantas invasoras é de extrema importância, independente da idade do erval.. Portanto é recomendável que:

- O Produtor utilize plantas como cobertura verde durante o inverno como aveia, ervilhaca, nabo, etc. Esta prática permitira o aumento na quantidade de cobertura morta no erval, o que auxiliará no controle da

erosão, na reciclagem de nutrientes e também no controle de invasoras de verão;

- O produtor faça o controle de plantas invasoras especialmente na primavera e verão, o período crítico de competição se dá entre os meses de setembro à abril, ou seja no período em que a erva está em crescimento.
- O método a ser adotado para o controle de invasoras dependerá da disponibilidade de máquinas e equipamentos bem como da disponibilidade de mão-de-obra e do sistema de produção adotado pelo produtor ou seja, erva solteiro ou consorciado. Ressalta-se que é recomendável que o solo não fique descoberto por completo, pelo contrário o solo esteja coberto com a maior quantidade de palha possível. O revolvimento do solo, também deve ser, a princípio, evitado a não ser que seja tecnicamente necessário.
- Cabe ressaltar que os piores manejos possíveis são os extremamente opostos, ou seja, o erva estar tomado pelo mato ou estar completamente “limpo”, com o solo pulverizado pelo excesso de revolvimento. O bom senso sempre deve prevalecer.

2.1.6. Adubação

A prática da adubação em ervais têm demonstrado excelentes resultados. Quanto a dosagem a ser utilizada dependerá da fertilidade do solo. Assim sendo, recomenda-se que seja efetuada a análise do solo e sob esta seja feita a recomendação. Experimentos conduzidos na região de Áurea - RS demonstraram que a utilização do adubo químico (5-20-20) com dose de 250 gramas por planta foi significativa quando comparada à não utilização. A utilização de adubos orgânicos também é recomendável. Chama-se, no entanto a atenção para a comparação necessária entre a composição química do adubo orgânico com o adubo químico e seus respectivos custos. Evidentemente que, no caso do adubo orgânico ser produzido na própria propriedade rural e o produtor dispuser de mão-de-obra para a sua utilização há a vantagem da utilização do mesmo.

2.1.7. Poda

A poda nos ervais é utilizada em três momentos distintos:

a) Poda de Formação - É realizada aproximadamente aos doze meses após a implantação a campo, pois o período de adaptação da planta ao ambiente está concluído. O objetivo dessa poda é forçar a bifurcação do caule e dar uma forma futura mais adequada a erveira. É feita a uma altura entre 10 a 30 centímetros do solo, deixando-se, sempre, de quatro a cinco folhas na base do caule. O ideal seria que os viveiristas já tivessem feito esse trabalho no viveiro, o que resultaria em ganho de tempo para o produtor.

b) Poda de rebaixamento - O objetivo da poda de rebaixamento é renovar plantas decadentes, que apresentem graves danos ocasionados por podas de exploração inadequadas durante anos. Cabe salientar que esta poda somente é recomendada quando a produção da planta for extremamente baixa, sendo compensatório renovar completamente a estrutura da planta. Recomenda-se que essa prática seja realizada no mês de agosto ou na primeira quinzena do mês de setembro. Em algumas regiões deverá ter-se o cuidado com a ocorrência de geadas tardias, após o rebaixamento. Neste caso, a prática poderá ser retardada até o início da primavera. O corte varia de acordo com as condições das erveiras, partindo-se de uma altura de 10 a 20 cm do solo. Quando se pode cobrir o tronco com terra, deve-se tomar alguns cuidados para o rebaixamento total, que são:

- Efetua-se o corte sempre com motosserra limpa e lubrificada com óleo vegetal. Ressaltando-se que o corte deverá ser sempre em bisel;
- A proteção do tronco será feita com uma massa fúngica, para a qual se utiliza um fungicida cúprico. Terminado o tratamento, extrai-se uma rodela do tronco e se sobrepõem ao corte. Quando os brotos novos surgirem, deve-se manter sua base sempre coberta com terra, para facilitar o enraizamento. Se houver boa rebrota, efetua-se um ano após uma poda de formação.

c) Poda de Colheita – Em ervais bem conduzidos, a partir do terceiro ano de implantação do erval inicia-se a poda para a produção comercial. Colheitas drásticas, que retiram grandes quantidades de folhas e ramos (mais de 80%), e reduzem sensivelmente o desenvolvimento futuro destas plantas. Os ramos a cortar são aqueles que apresentam-se maduros com a casca de cor marron acinzentada.

O corte deve ser feito com tesoura de poda e em bisel, observando-se que deve-se deixar no mínimo 20% a 30% dos ramos. O uso de facões para a poda é desaconselhado pois reduz a precisão dos cortes e inevitavelmente afetará a arquitetura da planta, resultando assim no decréscimo da produtividade.

A poda de colheita pode ser feita à cada 12, 18 ou 24 meses. Este intervalo de tempo dependerá do estado do erval. Na maioria das vezes as agroindústrias têm preferido a matéria-prima com intervalo entre podas de 24 meses. Estas argumentam que o produto com 24 meses apresenta características industriais (rendimento industrial) e organolépticas (sabor) melhores, no entanto trabalhos recentes têm demonstrado que o melhor intervalo entre colheitas é o de 18 meses.

A mão-de-obra utilizada para os serviços de colheita podem ser originárias da própria família do produtor rural ou seja, “familiar”, pode ser da agroindústria ervateira que está adquirindo o produto ou mão-de-obra contratada temporariamente de terceiros. Evidentemente que o produtor reduzirá seus custos diretos caso utilize a mão-de-obra familiar, no entanto ressalta-se que sob o prisma da obtenção de produtividades elevadas o aspecto mais importante é que a mão-de-obra utilizada seja devidamente treinada para este trabalho.

Quanto à época do ano em que se realiza a colheita, tradicionalmente ela é feito no período do inverno, denominada de “safra” e nos meses de janeiro e fevereiro, denominado de “safrinha”. A princípio a poda de colheita pode ser realizada em qualquer mês do ano, no entanto é necessário que para tal o produtor conheça as diferentes “alternativas” de poda, pois evidentemente haverá diferentes condições climáticas e deferentes condições fisiológicas nas plantas, portanto o acompanhamento de um técnico especializado é importante.

2.1.8 Produtividade

A produtividade dos ervais no Brasil variam de menos de 300 arrobas por hectare até 2.500 arrobas por hectare. Ela está diretamente correlacionada com a tecnologia adotada na implantação e no manejo do erval. Portanto todas as práticas listadas anteriormente interferirão na produtividade. Em levantamentos de campo têm-se observado que a produtividade obtida pelos produtores rurais é bastante variável. Também é comum os produtores declararem a produtividade de seu erval

baseada no resultado em quilos por planta. Esta forma de avaliação é bastante imprecisa, pois a densidade de plantas por hectare pode ser variável, assim sendo, o correto é analisar-se a produtividade em quilos por hectare. Ressalta-se que além da tecnologia empregada na implantação e manejo, a idade do erval também interfere na produtividade sendo que nos primeiros anos após a implantação a tendência natural é de que a produtividade aumente. Há inclusive registros informando a existência de ervais em produção com mais de 50 anos de implantação.

2.2. Sistemas de produção e processos nas empresas.

CAMPOS (1992) preconiza que uma empresa honesta só pode sobreviver dentro de uma sociedade se for para contribuir para a satisfação das necessidades das pessoas. Este é o seu objetivo principal. Se este fato é tomado como premissa, a primeira preocupação da administração da empresa deve ser a satisfação das necessidades das pessoas afetadas pela sua existência. Sob este aspecto, *a prioridade da empresa são os consumidores*. É necessário, e mesmo vital para a empresa, que eles se sintam satisfeitos por um longo tempo após a compra do seu produto ou utilização do seu serviço.

Um segundo tipo de pessoa afetada pela empresa é o seu empregado. A empresa deve esforçar para pagar-lhe bem, respeitando-o como ser humano e dando-lhe a oportunidade de crescer como pessoa e no seu trabalho, vivendo uma vida feliz.

Um terceiro tipo de pessoa afetada pela empresa é o acionista. Numa sociedade de economia livre a empresa deve ser lucrativa de tal forma a poder pagar dividendos a seus acionistas e se expandir, criando novas oportunidades.

Finalmente, os vizinhos da empresa devem ser respeitados através do controle ambiental, evitando-se que a empresa polua o meio ambiente em que atua, porem, como atingir todos estes objetivos são uma preocupação de todas as empresas.

2.2.1. Definição de processo

GONÇALVES (2000), define processo como descreve que na concepção

mais freqüente, processo é qualquer atividade ou conjunto de atividades que toma um *input*, adiciona valor a ele fornece um *output* a um cliente em específico.

Já para BALLESTERO-ALVAREZ (2001), qualquer atividade, ou conjunto de atividades que usem recursos (entradas = *inputs*) para transforma-los em produtos a serem colocados no mercado consumidor (saídas = *outputs*), pode ser considerado como um processo.

E para SALERNO (1999), defini-se processo como uma cooperação de atividades distintas para a realização de um objetivo global orientado ao cliente final que lhe é comum. É uma organização estruturada modelada em termos de trocas entre as atividades constitutivas. Essa organização se constitui pela ligação ao cliente final.

“A idéia de processo tem estado presente nos textos e nas discussões sobre administração de empresas nos últimos anos. É praticamente impossível evitar termos como redesenho de processo, organização por processo e gestão por processo. Essa idéia, no entanto, não é nova e tem raízes na tradição da Engenharia Industrial e no estudo dos sistemas sócio-tecnicas. Embora muito presente o conceito de processo não tem uma interpretação única, e a variedade de significados encontrados, tem gerado inúmeros mal-entendidos” (GONÇALVES, 2000).

Para GONÇALVES (2000), todo trabalho importante realizado nas empresas faz parte de algum processo. Não existe um produto ou serviço oferecido por uma empresa sem um processo empresarial. Da mesma forma, não faz sentido existir um processo empresarial que não ofereça um produto ou um serviço.

“Os processos utilizam os recursos da organização para oferecer resultados objetivos aos seus clientes” (HARRINGTON, 1991).

“As organizações são vistas como sistemas abertos, sendo ”produtos“ do seu ambiente. O sistema de trabalho deve ser tal que possibilite a valorização do ser humano”. (GONÇALVES, 2000).

2.2.2. Definição de Sistema de Produção

O sistema de produção refere-se ao método adotado pelos “atores” dos

diversos elos da cadeia em estudo. O sistema de produção adotado pelos diversos “atores” ao longo da cadeia produtiva interfere diretamente na competitividade da cadeia. Há cinco prioridades competitivas que a produção pode utilizar para alcançar ganhos de competitividade. São elas:

- a) Fazer produtos gastando menos que os concorrentes, obtendo vantagens em custos.
- b) Fazer produtos melhores que os concorrentes, obtendo vantagem em qualidade.
- c) Fazer produtos mais rápido que os concorrentes, obtendo vantagens e velocidade na entrega.
- d) Entrega dos produtos e/ou serviços no prazo prometido, obtendo vantagem de confiabilidade de entrega.
- e) Ser capaz de mudar muito rápido o que se está fazendo, obtendo vantagem em flexibilidade.

Analisar todo o sistema de produção de uma empresa como um todo, aumentando a capacidade competitiva da empresa dentro de uma determinada cadeia produtiva.

GONÇALVES (2000), descreve as empresas como sendo um conjunto de processos, dos quais resultam no final, em um produto e/ou serviço destinado um determinado consumidor. “(...) todo trabalho importante realizado nas empresas faz parte de algum processo. Não existe um produto ou serviço oferecido por uma empresa sem um processo empresarial. Da mesma forma, não faz sentido existir um processo empresarial que não ofereça um produto ou um serviço.” (GONÇALVES, 2000).

2.3 A qualidade total nas empresas.

2.3.1 Definindo a qualidade total.

Segundo CAMPOS (1992), a qualidade total acontece quando um produto ou serviço atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo as necessidades do cliente. Portanto podemos interpretar

em outros termos que o que atende perfeitamente é um *projeto perfeito*, de forma confiável como sendo *sem defeitos*, de forma acessível como sendo de *baixo custo*, de forma segura representando a *segurança do cliente* e no tempo certo é a *entrega no prazo certo, no local certo e na quantidade certa*. O verdadeiro critério da boa qualidade é a *preferência do consumidor*. É isto que garantirá a sobrevivência de sua empresa, a preferência do consumidor pelo seu produto em relação ao seu concorrente, hoje e no futuro.

2.3.2. A importância da Qualidade total nas empresas

Sob toda a ótica social que abrange os setores social e administrativo das empresas e sua relação com o mercado, pode-se definir a importância de um programa de qualidade nas empresas como um meio de atingir os objetivos de uma empresa como já citados acima.

Segundo CAMPOS (1992), o objetivo principal de uma empresa (sua sobrevivência através da satisfação das necessidades das pessoas) pode ser atingido pela prática do Controle da Qualidade Total. O controle da qualidade total atende aos objetivos da empresa, como colocados anteriormente, por ter as seguintes características básicas:

- a) É um sistema gerencial que parte do *reconhecimento das necessidades das pessoas* e estabelece padrões para o atendimento destas necessidades.
- b) É um sistema gerencial que visa *manter* os padrões que atendam as necessidades das pessoas.
- c) É um sistema gerencial que visa *melhorar* (continuamente) os padrões que atendem as necessidades das pessoas, a partir de uma visão estratégica e com abordagem humanista.

2.3.3. Controle do Processo

“O controle do processo é a essência do gerenciamento em todos os níveis hierárquicos da empresa desde o presidente até os operadores. O primeiro passo no entendimento do controle de processo é a compreensão do relacionamento Causa/Efeito. Permite a cada empregado da empresa, assumir suas próprias

responsabilidades, criando as bases para o gerenciamento participativo (Relacionamento Causa/Efeito)” (CAMPOS, 1994a).

“Uma empresa é um processo e dentro dela existem vários processos, não só de manufatura, mas também processos de serviços” (GONÇALVES, 2000).

Para CAMPOS (1992), sempre que algo ocorre (Efeito, fim, resultado) existe um conjunto de causas (Meios) que podem ter influenciado. Observando a importância da separação das causas de seus efeitos no gerenciamento, e como nós temos a tendência de confundi-los os japoneses criaram o “Diagrama de causa e efeito”. Este diagrama também chamado de “Diagrama espinha” ou de “Diagrama de Ishikawa”, criado para que todas as pessoas pudessem exercitar a separação dos fins dos seus meios.

2.3.4. Gerenciando os processos.

Para BALLESTERO-ALVAREZ (2001), quando se estiver gerenciando um processo, ou até um conjunto deles, deve-se de focar estes fatores críticos a seguir:

- a) Identifique o processo: elabore uma definição clara, simples e objetiva. Cuidado! Quanto mais palavras você precisar usar para definir um processo, tanto menos você o conhece e sabe porquê de sua existência.
- b) Defina quem é o responsável pelo processo: não busque apenas uma única pessoa ou uma função; não se esqueça que um processo é responsabilidade de todos, portanto, pense em grupos multifuncionais.
- c) Defina as fronteiras do processo: significa identificar tudo que é necessário para elaboração do processo (são os *inputs* conforme definido anteriormente) e que receberá seu processo ao final como produto acabado (*output*).
- d) Elabore um diagrama: Deve demonstrar cada um dos passos necessários ao processo, incluindo as fronteiras que foram já definidas.
- e) Estabeleça indicadores: tanto de eficácia como de eficiência; não se esqueça que, muitas vezes, para alcançar determinado resultado, temos de abrir mão de outras coisas; portanto, se algo ou alguém for sacrificado,

estabeleça claramente que será, por que e se não existia outra alternativa.

f) Estude criteriosamente cada uma das partes que desenvolvem o processo: Verifique se todos agregam valor ao produto.

g) Acompanhe os indicadores: após a implementação da mudança, mantenha-se atento aos indicadores e detecte se as variações positivas foram de acordo com o esperado.

h) Normatize: documente as alterações incorporadas e fixe regras de conduta e de procedimento.

i) Acompanhe o desenrolar dos fatos: por meio desse acompanhamento, você perceberá quando devemos reiniciar outro estudo para manter sempre a preocupação com o melhoramento dos processos organizacionais.

2.3.5. Organização e gestão por processos

SALERNO (1999), preconiza que a empresa organizada burocraticamente, via diretorias, departamentos, divisões e seções bem definidas e com esfera delimitada de competência, apresenta uma série de problemas frente a situações que exijam rapidez na ação. Estruturas matriciais e organização por processo são alternativas aos problemas de uma empresa qualquer. A organização e gestão por processo guardam semelhança com as estruturas matriciais, mas apresenta especificidades distintas.

A discussão que proporemos vai no sentido de se pensar em organizações mais ágeis em sua rotina cotidiana e em sua rotina para inovações de maior peso, sempre levando em conta os aspectos de tratamento de eventos, validação cognitiva e normativa, tratamento de conflitos e gestão democrática.

A abordagem por processo vem se difundindo com grande velocidade nas empresas, sejam industriais ou de serviços. “Foco no negócio”, agilidade, redução de custos são geralmente as expectativas.

2.3.6. Itens de controle de um processo

Segundo CAMPOS (1992), cada processo pode ter um ou mais resultados (efeitos, fins). Para que se possa gerenciar de fato cada processo é necessário

medir (avaliar) os seus efeitos. Os itens de controle de um processo são índices numéricos estabelecidos sobre os efeitos de cada processo para medir a sua qualidade total.

Portanto, um processo é gerenciado através de seus itens de controle que medem a qualidade, custo, entrega, moral e segurança dos seus efeitos. Estes itens de controle podem também ser chamados de itens de controle dos resultados e são estabelecidos sobre os “pontos de controle”. Nunca se deve estabelecer um item de controle sobre algo que não se possa “exercer o controle”, ou seja, atuar na causa do desvio. Esta atitude irá simplificar em muito os sistemas de informação gerencial.

Característica da qualidade é uma designação especial dada ao item de controle quando este mede a qualidade de um produto ou serviço resultante de um processo. Um efeito de um processo (medido pelos itens de controle) é afetado por varias causas, mas apenas algumas poucas causas afetam a grande parte de um item de controle (Princípio de Pareto: “poucas causas são vitais e muitas triviais”). O gerente pode achar necessário verificar estas causas como meio de garantir um bom nível de resultados.

“Os itens de verificação de um processo são índices numéricos estabelecidos sobre as principais causas que afetam determinado item de controle”. Portanto, os resultados de um item de controle são garantidos pelo acompanhamento dos níveis de verificação. Os itens de verificação podem também ser chamados de “itens de controle das causas” e são estabelecidos sobre os “pontos de verificação” do processo. “Fatores da qualidade” é uma designação especial dada aos itens de verificação quando estes se referem às causas de um processo que afetam fortemente a qualidade de um produto ou serviço.

Um item de verificação de um processo pode ser um item de controle de um processo anterior. Isto ocorre tanto na linha hierárquica de uma empresa, na qual o item de verificação do chefe é o item de controle do subordinado, como no relacionamento entre processos, em que o item de verificação de um processo pode ser item de controle de um processo anterior.

Em uma empresa cada pessoa tem autoridade sobre o “seu processo” (meios), responsabilidade sobre os resultados (fins) deste processo e terá itens de

controle. O item de controle é um dos pilares de um bom gerenciamento. Se você não tem itens de controle você não gerencia. O processo sobre o qual você tem autoridade está a deriva. Este é o cerne do gerenciamento participativo.

2.3.6.1 Como gerenciar através dos itens de controle.

Segundo CAMPOS, (1994b), todo gerenciamento no TQC é baseado no conceito de “controle” como definindo anteriormente. Isto quer dizer o seguinte:

- a) O item de controle só deve ser estabelecido sobre aspectos em cujas causas o gerente possa atuar, corrigindo os desvios.
- b) Caso a meta estabelecida sobre seu item de controle esteja sendo alcançada, mas a de seus subordinados não o esteja, você não precisa fazer nada. Seus subordinados terão que tomar a iniciativa de atuar nas causas de seus próprios desvios.
- c) No entanto, se o fracasso de seus subordinados afetar o seu resultado, então você terá que atuar nas causas do desvio.
- d) Os itens (b) e (c) acima indicam a necessidade de cada chefe ter seus itens de verificação para que ele possa saber onde atuar caso necessário, como indicado no item (c).
- e) O gerente não deve simplesmente olhar seus resultados e dar ordens. Ele deve orientar seus subordinados a atuar nas causas dos desvios dos seus próprios itens de controle.

2.3.7 Estabelecimento de um sistema de padronização.

Para SALERNO (1999), padrão é uma unidade de medida adotada e aceita comumente como critério. A padronização é a aplicação de normas e padrões em uma organização para obter uniformidade e redução de custos. A padronização passa a ser vital para a administração científica na melhoria da eficiência. A padronização conduz a simplificação na medida em que a uniformidade reduz a variabilidade e as exceções que complicam as coisas.

Segundo CAMPOS (1994b), todo trabalho do gerenciamento da rotina consta do estabelecimento, manutenção e melhoria dos padrões: especificação e

projeto (padrões de qualidade), padrões de processo (padrão técnico de processo), e procedimentos-padrão de operação. Portanto, é essencial ter-se um bom sistema de padronização montado na organização e que sirva com referência para o seu gerenciamento.

2.3.8 Estabelecimento dos fluxogramas do processo.

CAMPOS (1994a), diz que o estabelecimento de fluxogramas é fundamental para a padronização e, por conseguinte para o entendimento do processo. Eles devem ser estabelecidos para todas as áreas da empresa (administrativa, produção e manutenção) pelas próprias pessoas que ali trabalham de forma participativa.

“É importante que numa empresa já em operação os fluxogramas sejam estabelecidos de forma participativa. Tenho constatado fatos interessantes em empresas brasileiras. Por exemplo, se você tem 20 pessoas trabalhando numa seção, separa-se em quatro grupos de cinco pessoas e solicite a cada grupo que faça um fluxograma geral da seção. Você irá provavelmente verificar, no final, quatro fluxogramas diferentes (que trabalham em turnos diferentes, mas no mesmo local) que façam o fluxograma de fabricação de um mesmo produto. Você irá provavelmente verificar que cada turma possui sua própria tecnologia de fabricação” (CAMPOS, 1992).

“Nós estamos falando aqui de cuidados muito simples, que raramente são encontrados em empresas brasileiras, mas que trazem grandes resultados. Geralmente nossos empresários ou gerentes de alto nível pensam que a solução para os problemas da empresa deve ser algo complicado. Hoje já existem muitas empresas brasileiras obtendo resultados com métodos simples” (ISHIKAWA, 1993).

2.3.9. Que é um Problema?

Para CAMPOS (1992) um problema é o resultado indesejável de um processo. Portanto, como o item de controle mede o resultado de um processo podemos dizer que “problema é um item de controle com o qual não estamos satisfeitos”.

Repare que o único critério para a existência de um problema é o responsável pelo processo estar ou não satisfeito com os resultados mostrados

pelos seus itens de controle. Este fato abre novas perspectivas de mudança cultural nas empresas, pois antigamente o bom gerente era aquele que “não tinha problemas”. Hoje o bom gerente é aquele que tem muitos problemas. Quem não tem problemas está acomodado com os seus resultados, está com a vida ganha, não precisa fazer mais nada. Pode até ir pra casa, pois não faz falta à empresa. As pessoas sentem dificuldades de localizar concretamente os seus problemas.

“Lembro-me de que certa feita perguntei ao superintendente de manutenção de uma grande empresa brasileira”.

Qual é o seu maior problema?

Ele me respondeu:

__Meu maior problema é sem duvida falta de gente!

Ai esta nossa grande dificuldade. Confundimos causa, com efeito. “Falta de gente” não é problema. “Falta de gente” poderá, eventualmente, ser a causa de um problema de manutenção, desde que comprovado com fatos e dados.

Então quais os problemas de manutenção? Baixa disponibilidade de equipamentos, baixo tempo médio entre falhas, alto custo de preventia, alto tempo médio de atendimento às corretivas, alto índice de acidentes no trabalho, etc. Todos estes são resultados indesejáveis e não causas. Para clarear na mente das pessoas o que é um verdadeiro problema, é necessário que todas as pessoas da empresa saibam quais são os seus itens de controle (CAMPOS, 1992).

CAMPOS (1992), afirma que “gerenciar é essencialmente resolver problemas”. Então, para conduzir um bom gerenciamento, temos que, numa primeira instância, aprender a localizar os problemas e então aprendermos a resolver estes problemas. Temos que transformar todas as pessoas da empresa (do presidente aos operadores) em exímios solucionadores de problemas (melhores resultados), ensinando-lhes um método de solução de problemas.

2.3.10 Definição dos itens de controle da rotina

Para ISHIKAWA (1993), os itens de controle visam medir a qualidade total dos resultados do processo de cada um, permitindo que este processo seja gerenciado (atuando na causa dos desvios) através destes índices. Dois fatos que

devem ser mantidos em mente são:

- a) Só é possível "exercer o controle" sobre os itens de controle (estes são os itens controláveis ou gerenciáveis).
- b) Os itens de controle de rotina são definitivos; os itens de verificação são temporários e estabelecidos enquanto durar um problema.

Nunca estabeleça um item de controle para algo que você não possa controlar (atuar nas causas do desvio). A longo prazo para uma otimização no monitoramento deve-se trabalhar com os seguintes itens:

- a) Os resultados dos anos anteriores (referencia)
- b) Os resultados do ano atual (a frequência da medida irá depender de cada item de controle).
- c) A meta para o ano atual
- d) Uma seta que indica a melhor direção
- e) O melhor valor do mundo (benchmark)

CAMPOS (1992) descreve um método esquemático para a determinação de itens de controle da rotina de todos os níveis hierárquicos que se descreve da seguinte forma:

- a) Reúna seus chefes e seus subordinados imediatos.
- b) Pergunte: Quais são os nossos produtos/serviços? ("que fazemos aqui?"). Tudo aquilo que for feito para atender as necessidades de alguém (ou como decorrência disso) é um produto ou serviço
- c) Quem são os clientes (internos e externos) de cada produto? Quais são as necessidades de nossos clientes?
- d) Itens de controle da qualidade: Como poderemos medir a qualidade (atendimento das necessidades de nossos clientes) de cada um de nossos produtos? Nossos clientes estão satisfeitos? Qual o número de reclamações? Qual o índice de refugo?
- e) Itens de controle de custo: Qual a planilha de custo de cada produto?

(Faça você mesmo, ainda que em números aproximados. Não espere pelo departamento de custos nem tenha medo de errar). Qual o custo unitário do produto?

f) Itens de controle de entrega: Qual a porcentagem de entrega fora do prazo para cada produto/serviço? Qual a porcentagem de entrega em local errado? Qual a porcentagem de entrega em quantidade errada? Etc.

g) Itens de controle de moral: Qual o “turn-over” de nossa equipe? Qual o índice de absenteísmo? Qual o número de causas trabalhistas? Qual o número de atendimentos no posto médico Qual o número de sugestões? Etc.

h) Itens de controle de segurança: Qual o número de acidentes em nossa equipe? Qual o índice de gravidade? Qual o número de acidentes com nossos clientes pelo uso de nosso produto? Etc.

2.4 Relacionamento Causa e Efeito.

Para CAMPOS (1992), controle de processo é a essência do gerenciamento em todos os níveis hierárquicos da empresa, desde o presidente até os operadores. O primeiro passo no entendimento do controle de processo é a compreensão do relacionamento causa-efeito. Esta compreensão irá criar as pré-condições para que cada empregado da empresa possa assumir suas próprias responsabilidades, criando as bases para o gerenciamento participativo.

Sempre que algo ocorre (efeito, fim, resultado) existe um conjunto de causas (meios) que podem ter influenciado. Observando a importância da separação das causas de seus efeitos no gerenciamento e como nós temos a tendência de confundi-los, os japoneses criaram o “Diagrama de causa e efeito” ou “Diagrama de Ishikawa”. Foi criado para que todas as pessoas da empresa pudessem exercitar a separação dos fins de seus meios.

Segundo CAMPOS (1992), processo é um conjunto de causas (que provoca um ou mais efeitos). Uma empresa é um processo e dentro dela existem vários processos. São eles os processos de manufatura como também os processos de serviço. Por exemplo: considere uma fabrica de latas. Ela é um processo que tem

uma série de causas que provoca o efeito principal, a lata. As causas são os equipamentos de medição, as máquinas, as matérias-primas, a luminosidade do local, a mão-de-obra treinada, o método de fabricação, etc.

Por outro lado, o processo “fabrica de latas” é divisível em outros processos menores, que compõe o fluxo de fabricação de lata, como, por exemplo: o processo de compra, processo de recebimento de matérias-primas, processo de corte de chapa, processo de solda, etc. Mesmo estes processos menores podem ainda ser subdivididos em outros processos, de forma a facilitar o gerenciamento. Enquanto houver causas e feitos haverá processos. Este conceito de divisibilidade de um processo permite controlar sistematicamente cada um deles separadamente, podendo desta maneira conduzir a um controle mais eficaz sobre o processo todo. Controlando-se os processos menores é possível localizar mais facilmente o problema e agir mais prontamente sobre a causa. Infere-se que o controle de processos é uma prática que se inicia com o presidente da empresa, pois o processo maior, a empresa, é de sua responsabilidade. O processo é controlado através dos seus efeitos.

2.5 Diagrama de causa e efeito, ou Diagrama de Ishikawa, uma das sete ferramentas da qualidade total.

Esta ferramenta é conhecida como “Diagrama de Ishikawa”; ou, “Diagrama espinha de peixe”, pelo fato de estabelecer uma forte inter-relação entre o efeito produzido e suas possíveis causas de maneira direta e bastante conclusiva, desmistificando a verdadeira essência do “TQC” (Total Quality Control) quando ele mostra que apesar das diferenças serem de uma importância bastante significativa, geralmente elas são causadas por um somatório de pequenas causas, que acumuladas produzem um efeito importante, que pelo acúmulo de seu acúmulo torna-se um efeito impactante e vistoso. De certa forma esta relação em si justifica e comprova o efeito tão, por vez, surpreendente, próprio do sistema TQC.”

Para GOMIERO (2002), o diagrama de Ishikawa se apresenta como uma ferramenta de qualidade muito eficiente na identificação das causas e efeitos relacionados com a maioria dos problemas detectados em uma organização. A exemplo do que ocorre na maioria das empresas, os pontos fracos acabam por gerar

inúmeras dificuldades e problemas operacionais, com grandes e inevitáveis reflexos negativos sobre o meio organizacional.

A falta de motivação e o desinteresse dos colaboradores para com os destinos da empresa, na maioria dos casos, são os principais responsáveis pelos fracassos de seus empreendimentos. O não reconhecimento profissional por parte dos dirigentes, a inexistência de uma política salarial justa, a não participação nos lucros e resultados da empresa, a excessiva concentração de poderes tolhendo a iniciativa dos colaboradores, com exposição de opiniões e idéias que levem-nos a ter uma efetiva participação nos destinos da empresa, são os principais fatores que, juntos ou individualmente, costumam gerar insatisfação e a conseqüente desmotivação dos funcionários. Isto é suficiente para transformar o ambiente de trabalho num cenário que mais lembra uma guerra sem comandantes.

Sem desafios para impulsioná-los ou perspectivas que sinalizem para um futuro reconhecimento de seu trabalho, os colaboradores se acomodam cada vez mais dentro dos limites impostos pela própria organização. E, quando seus dirigentes percebem o equivoco, a empresa já está num atoleiro sem tamanho e sem saída, senão a de recomeçar do zero e não repetir os mesmos erros do passado. É um preço excessivamente alto, pago por uma aprendizagem que pode levar a empresa à bancarrota.

Antecipar-se a todos estes problemas é fundamental. Os diagramas Espinha de Peixe têm um papel decisivo na identificação de possíveis novos gargalos com os quais a empresa convive diariamente sem se dar conta disto e, assim, assegurar o bom funcionamento das engrenagens e os conseqüentes tempos de prosperidade para toda a organização.

Para GOMIERO (2002), uma implementação bem sucedida do diagrama Espinha de Peixe requer a adoção de alguns procedimentos, dos quais a empresa não deve abrir mão.

- a) Identificar todos os problemas existentes, para uma posterior análise e avaliação, estabelecendo as prioridades de acordo com o tamanho do estrago que cada um deles vem causando na empresa.

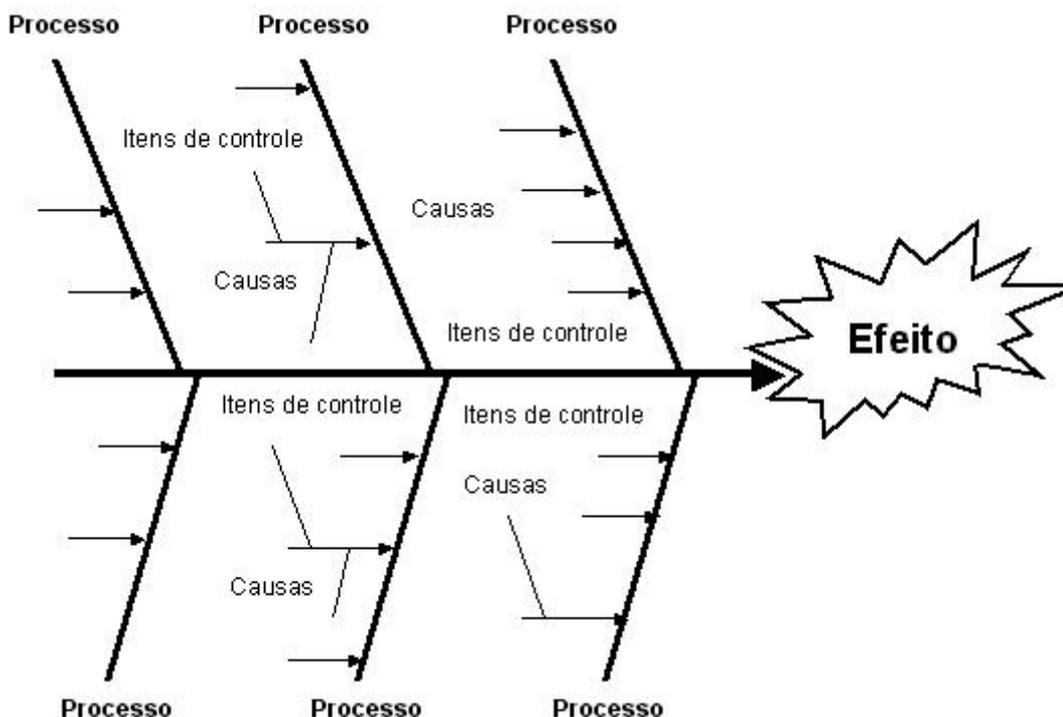
b) Identificar o maior número possível das causas geradoras dos efeitos (problemas) detectados, fazendo-o de forma participativa, ou seja, promovendo discussões com os colaboradores e estimulando-os a apresentarem uma tempestade de idéias (brainstorming) que poderão contribuir na solução dos problemas.

c) Esta é a etapa da montagem do diagrama. À frente (no “bico” do peixe) coloca-se o efeito e nos elementos da espinha colocam-se as causas, de modo a facilitar a visualização de todas as causas do efeito e permitir um ataque preciso ao âmago da questão com ferramentas e mecanismos adequados, para eliminar de vez os gargalos e suas fragilidades.

d) A última etapa consiste em analisar minuciosamente as inúmeras causas de cada efeito encontrado, agrupando-as por categorias, as comumente conhecidas por cinco “emes” (5M): Método, mão-de-obra, material, máquina e meio ambiente.

Cumpridas estas quatro etapas é só arregañar as mangas e mãos a obra. Para a implementação do diagrama Espinha de Peixe não há limites. As empresas que preferem ir além dos padrões convencionais, podem identificar e demonstrar em diagramas específicos a origem de cada uma das causas do efeito, isto é, as causas das causas do efeito. A riqueza de detalhes pode ser determinante para uma melhor qualidade dos resultados do projeto. Quanto mais informações sobre os problemas da empresa forem disponibilizadas maiores serão as chances de livrar-se deles.

Figura 1. Diagrama de causa e efeito.



FONTE: Elaborado pelo autor a partir de CAMPOS (1994b), p.17.

2.9 Controle de Qualidade Total.

Segundo CAMPOS (1994a), o controle da qualidade total é um sistema administrativo aperfeiçoado no Japão, a partir de idéias americanas ali introduzidas logo após a segunda guerra mundial. Este sistema é conhecido no Japão pela sigla TQC (Total Quality Control) sendo que em outros países os japoneses preferem utilizar a sigla CWQC (Company Wide Quality Control) para diferencia-lo do sistema TQC pregado pelo Dr. Armando Frigenbaum. O TQC como praticado no Japão, é baseado na participação de todos os setores da empresa e de todos os empregados no estudo e condução do controle da qualidade. Neste texto utilizamos a sigla TQC para representar o controle da qualidade total como praticado no Japão, por estar consagrada no Brasil.

O TQC é baseado em elementos de varias fontes: emprega o método cartesiano, aproveita muito do trabalho de Taylor, utiliza os controles estatísticos de processos, cujos fundamentos foram lançados por Shewhart, adota os conceitos sobre o comportamento humano lançados por Maslow. E aproveita todo o

conhecimento ocidental sobre qualidade principalmente o trabalho de Duran. O TQC é um modelo administrativo montado pelo grupo de pesquisa do controle da qualidade da JUSE (Union of Japanese Scientists and Engineers).

Desta maneira, o “controle total” é o controle exercido por todas as pessoas da empresa. De forma harmônica e metódica. A “Qualidade total” é o verdadeiro objetivo de qualquer organização humana: “Satisfação das necessidades de todas as pessoas”

“A pratica do “controle de qualidade” é o cerne do TQC e obrigação de todos. O controle da qualidade total é um novo modelo gerencial centrado no controle do processo, tendo como meta a satisfação das necessidades das pessoas. O controle da qualidade, no contexto do Controle de Qualidade (TQC), é exercer o “controle” sobre as dimensões da qualidade. O objetivo mais importante deste “controle” é garantir a qualidade do “seu produto”, seja ele qual for, para o seu cliente externo ou interno. É deste objetivo que provem o famoso conceito: “O próximo processo é seu cliente” (CAMPOS, 1994a).

Para CAMPOS (1994b), a pratica consciente do “controle da qualidade” por todas as pessoas da empresa, assumindo a responsabilidade (fins) sobre os resultados do “seu processo” e a autoridade (meios) sobre o seu processo (conhecido quando da definição de sua função), é à base do gerenciamento participativo e o pilar de sustentação do TQC. Não se pode conceber o TQC e nem se pode imaginar garantia da qualidade (GQ) no estilo japonês sem que haja a participação dedicada e metódica de todos os setores e pessoas da empresa praticando o controle da qualidade. A participação das pessoas não é conseguida por exortação, mas por educação e treinamento na pratica do controle de qualidade.

Segundo CAMPOS (1992), o controle de qualidade é abordado com três objetivos:

- a) Planejar a qualidade desejada pelos clientes: isto implica em um esforço de localizar o cliente, saber de suas necessidades (muitas vezes ele não as conhece e você deve colocar-se em seu lugar), traduzir estas necessidades em características mensuráveis, de tal forma que seja

possível gerenciar o processo de atingi-las;

b) Manter a qualidade desejada pelo cliente, cumprindo padrões e atuando na causa dos desvios. O processo para manter a qualidade desejada pelo cliente, neste caso o “controle” é exercido para manter os resultados.

c) Melhorar a qualidade desejada pelo cliente; neste caso é preciso localizar os “resultados indesejáveis” (problemas) e utilizar um método de solução de problemas para melhorá-los.

2.9.1 Definição do gerenciamento da rotina do trabalho dia-a-dia.

Segundo CAMPOS (1992), a alta administração de muitas empresas não raro se esquece de que não adianta fazer um bom planejamento estratégico e estabelecer diretrizes sem ter quem realize as diretrizes. Este trabalho deve ser conduzido na base da hierarquia da empresa, na unidade que estamos denominando “Unidade Gerencial Básica”.

“O principal objetivo do estabelecimento do gerenciamento da rotina do trabalho diário é transformar esta unidade básica gerencial em uma microempresa, em que o chefe de seção é o presidente. Para isto, este chefe de seção deve ter o melhor preparo gerencial possível e toda a sua equipe (supervisores, operadores, etc.) deve ser preparada para conduzir o seu trabalho diário com competência, de tal forma que os níveis hierárquicos superiores possam se “esquecer” do dia-a-dia e cumprir sua obrigação, que é olhar para o mercado, para os concorrentes e para o futuro da empresa e com isso conduzi-la para a sobrevivência.” (CAMPOS, 1994b).

“O gerenciamento da rotina do trabalho diário é simplesmente conduzido de tal forma a proporcionar o “melhoramento contínuo” na empresa pela conjugação das operações de manutenção (cumprimento de padrões e atuação na causa dos desvios) e melhorias (alterações dos padrões para melhor resultado).” (CAMPOS, 1994b).

Para CAMPOS (1994a), a forma ideal do TQC será atingida quando a rotina for gerenciada a nível individual por todas as pessoas da empresa. Do presidente ao operador, todos devem gerenciar a rotina de seu próprio processo. O processo de

cada um é definido pela “definição de função”. Esta definição de função deve delimitar a área de autoridade (meios, causas, processo) e a área de responsabilidade (fins, resultados).

“Muito embora todas as pessoas participem da rotina, ela será muito importante para as pessoas da “Seção” que é aqui considerada a “Unidade gerencial básica” da organização. O gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia é um conjunto de atividades voltadas para alcançar os objetivos atribuídos a cada processo. É a prática do controle da qualidade. Estas atividades são:

- a) Definição da função: Definir a função de cada setor e cada pessoa (esta definição deve constar de procedimento-padrão administrativo), definindo também os insumos recebidos de cada fornecedor e produtos ou serviços a serem entregues a cada cliente. Definir as características de cada produto/serviço consultando seus clientes. A responsabilidade de cada um é estabelecida sobre os resultados (fins) da área sobre a qual tem autoridade (meios).
- b) Macrofluxograma: O macrofluxograma explicita os processos da empresa e é geralmente muito simples. Ele ajuda a definir as fronteiras gerenciais sobre as quais a autoridade é definida e as responsabilidades são atribuídas pela definição dos itens de controle.
- c) Determinar os itens de controle, suas metas e a frequência de verificação.
- d) Montar, de forma participativa, os fluxogramas de sua área de trabalho (fluxogramas de tarefas) para ajudar na padronização.
- e) Definir os métodos (procedimentos-padrão de operação) para se atingir as metas estabelecidas nos itens de controle. Estes procedimentos-padrão de operação constam de padrões de sistema, procedimentos operacionais, especificações e padrão técnico de processo.
- f) Definir claramente os problemas e resolve-los com a participação de todas as pessoas como meio de melhorar continuamente os procedimentos-padrão de operação. Utilizar para isto o método de solução de problemas.

g) Educar e treinar exaustivamente o seu pessoal nos métodos e práticas do controle de qualidade, de tal forma que todos possam utilizar o controle de qualidade em seu trabalho (manter e melhorar)” (CAMPOS, 1994a).

2.7 Papel do gerente na busca da sobrevivência.

ISHIKAWA (1993) diz que um outro fator importante para o gerente é conhecer os valores atingidos pelos gerentes das empresas concorrentes (pela melhor do mundo) em seus itens de controle (benchmark). Quando se fala em ser competitivo e buscar a sobrevivência da empresa, devemos pensar que esta é uma luta de todos. Não podemos, neste caso, imaginar que surgira um “Messias” que tomara estas providencias por nós. A sobrevivência é uma luta de cada um. Cada gerente deve procurar saber como estão os seus itens de controle quando comparados com os melhores resultados do mundo, não adianta se comparar com o segundo do mundo ou com “O melhor do Brasil” pois numa economia global será o “melhor do mundo” quem irá deslocar sua empresa dos melhores mercados mundiais. Se o seu resultado não for o melhor do mundo, você tem um problema.

Agora vamos dar um passo adiante: não basta comparar-se ao melhor do mundo e trabalhar para suplantá-lo, pois algum dia você poderá ser o primeiro do mundo e achará que isto é suficiente. Não é, pois alguém poderá ultrapassá-lo (pode estar certo de que vários estarão tentando.) Você deve, em qualquer nível gerencial, estabelecer uma visão estratégica para sua área de trabalho. Imaginando as tendências tecnológicas em sua área, determine como você gostaria que sua área de trabalho estivesse daqui a 3 ou 5 anos, de tal forma que você possa manter sua posição competitiva. Estabeleça os projetos e solicite as verbas necessárias para a continua modernização de seu sistema. Estabeleça então as metas de 5 anos, 3 anos, e anuais. Garanta que seu ritmo de inovação (inovar é aqui entendido como introduzir as modificações necessárias para que você possa satisfazer cada vez mais as necessidades mutantes de sua clientela um custo cada vez menor) ou superior ao do seu melhor concorrente.

2.8 Mudança tecnológica e a gestão estratégica da propriedade rural.

MOTTA (1998), quando se reporta à mudança, considera que mudar é adaptar ou redirecionar a organização em função de futuros alternativos de possível

visualização ou previsão do ambiente em que está inserida, ou seja, mudar significa adaptar a organização aos caminhos viáveis permitidos pela evolução natural do ambiente.

MARIONS & SANTOS (1993) consideram que o sucesso no gerenciamento estratégico não depende somente de aplicação de uma tecnologia mais avançada, mas, também, do nível gerencial, do planejamento e dos controles econômico-financeiros.

Para PINAZZA & ALIMANDRO (1999), a palavra chave na nova realidade de mercado é competência. Não apenas como meio de reduzir o trabalho humano ou de aumentar o lucro, mas também de produzir produtos de melhor qualidade. O empresário rural terá de ser mais empreendedor, ter conhecimentos diversos, incluindo mercado global e buscando melhores oportunidades comerciais. A agricultura do século XXI exigirá um perfil de empresário rural bem evoluído, com alta capacidade de deixar de lado velhos costumes e buscar novos conhecimentos.

Na visão de SANTOS (1997), em face de necessidade de gerencia e da complexidade do processo administrativo da empresa rural, o primeiro passo a ser dado nesse sentido, pelo produtor rural é o de conhecimento de sua organização e das relações com o meio. Neste sentido, análise da empresa sob o enfoque sistêmico permite ao produtor rural identificar seus objetivos, seus recursos, seus ambientes, suas missões, limitações, oportunidades e a partir daí, adotar um sistema de informações que o auxilia no processo administrativo.

Para ACCARINI (1987), apesar de existirem alternativas tecnológicas para conduzir a atividade rural com altos padrões de eficiência, elas envolvem expressivos custos e investimentos. Assim, se o baixo retorno pode reduzir a capacidade econômica do produtor a ponto de limitá-lo ou impedi-lo de tomar decisões adequadas, os riscos elevados podem tirar-lhe o estímulo para efetivamente implantá-las.

“O momento atual é de transição caracterizado por: Velocidade das mudanças, a ansiedade gerada pela defasagem entre a velocidade da mudança e a capacidade humana de adaptar-se a ela e a ambigüidade envolvendo o homem e seu mundo, no momento em que confronta a necessidade de mudar com a

resistência natural a mudança. A mudança sempre traz o medo do desconhecido, da instabilidade, do risco e, quanto maior a incerteza, mais ameaçadora é a mudança". (PEREIRA, 1988). Mas em determinadas situações, a mudança tecnológica é questão de garantia de sobrevivência.

Na percepção de PAIVA (1971), a mudança ocorre lentamente, o que explica a "dualidade tecnológica". Esta dualidade significa que em uma mesma região, se encontram agricultores que empregam técnicas modernas de produção ao lado dos agricultores que produzem com baixo nível tecnológico. Este mesmo autor considera que os diferentes níveis tecnológicos podem ser explicados pelas diferenças de "qualificações" desses agricultores, principalmente no que se refere ao estágio cultural, conhecimento tecnológico, recursos materiais disponíveis e acesso ao crédito.

2.9 Modelo Teórico de Análise.

As abordagens teóricas a serem utilizadas para atender os objetivos do trabalho proposto serão: Definição de sistemas de produção nas empresas. GONÇALVES (2000), descreve as empresas como sendo um conjunto de processos, dos quais resultam no final, em um produto e/ou serviço destinado um determinado consumidor. Todo trabalho importante realizado nas empresas faz parte de algum processo. Não existe um produto ou serviço oferecido por uma empresa sem um processo empresarial. Da mesma forma, não faz sentido existir um processo empresarial que não ofereça um produto ou um serviço. Dentro desta abordagem, define-se processo por GONÇALVES (2000) que afirma que o processo é qualquer atividade ou conjunto de atividades que toma um *input*, adiciona valor a ele fornece um *output* a um cliente em específico. Em seqüência, a importância da Qualidade total nas empresas que sob toda a ótica social que abrange os setores social e administrativo das empresas e sua relação com o mercado, pode-se definir a importância de um programa de qualidade nas empresas como um meio de atingir os objetivos de uma empresa. Segundo CAMPOS (1992), o objetivo principal de uma empresa (sua sobrevivência através da satisfação das necessidades das pessoas) pode ser atingido pela prática do Controle da Qualidade Total. E para determinação dos Itens de controle de um processo, são avaliados a partir do

pensamento de CAMPOS (1992). “Os itens de verificação de um processo são índices numéricos estabelecidos sobre as principais causas que afetam determinado item de controle”. Portanto, os resultados de um item de controle são garantidos pelo acompanhamento dos níveis de verificação. Os itens de verificação podem também ser chamados de “itens de controle das causas” e são estabelecidos sobre os “pontos de verificação” do processo. “Fatores da qualidade” é uma designação especial dada aos itens de verificação quando estes se referem às causas de um processo que afetam fortemente a qualidade de um produto ou serviço.

A partir desta discussão foi realizada a conceituação de vários fatores que envolvem o gerenciamento da TQC sobre o tema proposto. Inicia-se com a definição de controle do processo. Conforme CAMPOS (1994a), o controle do processo é a essência do gerenciamento em todos os níveis hierárquicos da empresa desde o presidente até os operadores. O primeiro passo no entendimento do controle de processo é a compreensão do relacionamento Causa/Efeito. Permite a cada empregado da empresa, assumir suas próprias responsabilidades, criando as bases para o gerenciamento participativo (Relacionamento Causa e Efeito). Em seguida, é necessária a determinação dos itens de controle da rotina. Para ISHIKAWA (1993), os itens de controle visam medir a qualidade total dos resultados do processo de cada um, permitindo que este processo seja gerenciado (atuando na causa dos desvios) através destes índices. Finalmente, aborda-se a relação causa e efeito através do diagrama de causa e efeito proposto por Kauoro Ishikawa descrito por CAMPOS (1994b). Que diz que sempre que algo ocorre (efeito, fim, resultado) existe um conjunto de causas (meios) que podem ter influenciado. Observando a importância da separação das causas de seus efeitos no gerenciamento e como nós temos a tendência de confundi-los, os japoneses criaram o “Diagrama de causa e efeito” ou “Diagrama de Ishikawa”. Foi criado para que todas as pessoas da empresa pudessem exercitar a separação dos fins de seus meios. O diagrama de Ishikawa se apresenta como uma ferramenta de qualidade muito eficiente na identificação das causas e efeitos relacionados com a maioria dos problemas detectados em uma organização. A exemplo do que ocorre na maioria das empresas, os pontos fracos acabam por gerar inúmeras dificuldades e problemas operacionais, com grandes e inevitáveis reflexos negativos sobre o meio organizacional.

3. O SETOR ERVATEIRO

A cadeia agro-industrial da erva-mate tem passado por mudanças e transformações. Neste capítulo, será apresentada a sua contextualização, juntamente com as mudanças ocorridas recentemente. Isto têm a finalidade de subsidiar com a apresentação do ambiente a discussão do estudo realizado.

3.1. Breve Histórico da Erva-mate.

A erva-mate é uma planta natural da América do Sul. Os primeiros registros sobre o uso da erva-mate são bastante antigos, datando de 1554, referindo-se aos índios do Guaíra que usavam bebida feita com folhas de erva-mate acondicionada em porongo, sugada através de canudo de taquara que apresentava numa de suas extremidades um trançado de fibra, que se assemelha em muito à forma como hoje é consumida: o *chimarrão*. Também foram encontradas folhas de erva-mate ao lado de alimentos, de objetos e em túmulos, demonstrando o uso das mesmas pelos povos Incas.

Quando os espanhóis ocuparam terras paraguaias, e os jesuítas fundaram feitorias, o uso de folhas de erva-mate era comum entre os guaranis, que a mastigavam. Em seguida, observou-se que, no Brasil, principalmente na região sul, os indígenas que habitavam as margens do rio Paraná também faziam uso desta Aquifoliácea. Outras tribos localizadas fora das regiões de ocorrência natural da essência possuíam o hábito de consumi-la, obtendo-a através de permuta. Estas tribos, localizadas no Peru, no Chile e na Bolívia, transportavam o produto por milhares de quilômetros.

Em 1610, os jesuítas se estabeleceram no Paraguai, e a primeira reação diante do consumo da erva-mate foi de repressão, pois a consideravam um hábito

“diabólico”, chegando a ponto de proibi-la. Porém, a proibição foi insustentável, pois o seu uso estava incorporado nos costumes alimentares dos indígenas. Os Jesuítas, percebendo a importância que o produto tinha para os indígenas e, até mesmo para os Europeus que aqui residiam, não perderam tempo, pois a planta, além do valor nutritivo, tinha importância comercial.

Em 1645, os jesuítas, instalados na Companhia de Jesus do Paraguai (denominação dada no século XVII aos territórios das províncias do Paraguai, de Buenos Aires e de Tucuman), foram autorizados pelo rei a realizarem o cultivo e a comercialização da erva-mate. Iniciou-se assim o seu cultivo e a comercialização do produto na Europa, que ficou sendo conhecido como o chá jesuíta, chá dos mares do sul ou o chá missionário.

Após a implantação de ervais, os jesuítas aprofundaram-se no estudo do sistema vegetativo da planta, pesquisaram e adaptaram o processo primitivo, possibilitando, com isso, uma longa armazenagem, a conservação das folhas e dos talos.

Em 1676, começa o comércio em grande escala. O transporte da erva-mate abriu caminho por vias fluviais, como as do rio Paraná e do rio Uruguai, por onde as balsas conduziam o produto para os mercados mais importantes. Em terra, era transportada em grandes caravanas de carroças ou era transportada em mulas. A importância econômica era tal que, em muitas regiões, chegou a ter valor equivalente à moeda corrente. Por mais de um século e meio, os jesuítas exploraram o comércio e a exportação da erva-mate. Em 1767, os jesuítas foram expulsos da área onde cultivavam a planta e, junto, levaram o segredo da produção da erva-mate. Dessa maneira, a indústria entrou em decadência, e as plantações foram abandonadas.

Até o início do século XX, o consumo da erva-mate ficou restrito à pessoas do campo e aos índios que tinham acesso as plantas selvagens e que conheciam as técnicas de secagem do produto para posterior utilização. O cultivo racional da erva-mate voltou, principalmente, em Misiones na Argentina, em outras localidades do sul do Brasil e no Paraguai porque, nestes locais, existiam ainda plantas nativas. A chegada dos imigrantes europeus, no início do século XX, difundiu o antigo costume

guarani mantido pelos mestiços, pois os imigrantes passaram a adotá-lo como seu.

O acondicionamento do produto, até chegar às modernas embalagens, era feito em cestos de taquara, em surrões de couro bovino cru que formavam um saco e em barricas feitas de pinho, com arcos de cipó.

3.4.2. Área de Ocorrência da Erva-mate.

3.2.1 Área geográfica:

A área de dispersão natural de *Ilex paraguariensis* (erva-mate), abrange, aproximadamente, 540.000 km², restrita a três países: o Brasil, a Argentina e o Paraguai. A Argentina e o Brasil são responsáveis por mais de 95% da produção mundial (OLIVEIRA & ROTTA, 1985). A distribuição geográfica na Argentina compreende as províncias de Misiones e Corrientes. No Brasil, a erva-mate cobre uma área aproximada de 450.000 Km², abrangendo os estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul e de manchas em São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (OLIVEIRA & ROTTA, 1985).

Figura 2. Região produtiva da erva-mate.



FONTE: DA CROCE *et al.*, 1999.

3.3 Ambiente físico.

A erva-mate tem a ocorrência concentrada, principalmente, em área geográfica na faixa extratropical, associada à mata de araucária (Figura 2).

A erva-mate ocorre, em estado natural, nas regiões subtropicais e temperadas da América do Sul, entre as latitudes de 21° e 30° sul e longitudes de 48°30' e 56°10' oeste, preferencialmente nas altitudes compreendidas entre 500 e 1500 metros, podendo ser encontrada em regiões situadas acima ou abaixo destes limites de maneira mais esparsa. Preferencialmente em solos profundos, bem drenados, ácidos ou ligeiramente ácidos, não raro, com altos teores de alumínio e de matéria orgânica, argilosos e muito intemperizados (OLIVEIRA & ROTTA,1985).

Na classificação climática de Köppen, a ocorrência predominante da erva-mate é em áreas do tipo climático Cfb (temperado) sem estação seca, com temperaturas anuais médias entre 15 a 21°C e médias pluviométricas de 1.200 a 1.500 mm ao ano. Pode também ser encontrada nos tipos climáticos Cfa (clima úmido, com temperatura superior a 22 °C, no mês mais quente), Cwa (temperado ou subtropical com período seco de inverno) e Aw (tropical com período seco no inverno (OLIVEIRA & ROTTA,1985).

3.4 Descrição do Setor Ervateiro.

3.4.1. Introdução

A erva-mate é, antes de tudo, um elemento histórico unificador do MERCOSUL. Ela é componente de um sistema de exploração e de predação de riquezas, baseado no binômio mate-madeira, tanto que, WINGE et all. (1995) a sugere como símbolo do MERCOSUL por se tratar da região do planeta em que ela ocorre naturalmente e tem cultivo de expressão econômica.

Segundo CARVALHO (1997), a erva-mate ocorre na Argentina (nordeste), no Paraguai (leste), no Uruguai (noroeste) e no Brasil (sul e centro-oeste).O setor ervateiro que compreende cerca de 450 municípios dos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo e Mato Grosso do Sul e cerca de 750 indústrias e mais de 700.000 trabalhadores diretos, tem no paradigma da globalização da economia e, em especial, na criação do MERCOSUL, um

competidor importante que é a Argentina. Num cenário realista, contamos com empresários, com produtores rurais pouco capacitados para o gerenciamento dos sistemas de produção e com uma baixa produtividade média dos ervais, em comparação com nosso mais forte competidor. Em função disto, o setor se tem mobilizado e tem discutido formas de melhorar sua eficiência.

Em agosto de 1996, na cidade de Chapecó – SC, foi realizado um encontro com representantes de toda a cadeia produtiva da erva-mate no Brasil. No referido encontro foi formulado o “Diagnóstico de Setor Ervateiro Brasileiro”, em que foram definidos como fatores críticos para o desenvolvimento do setor e para o aumento de sua competitividade a pesquisa e a extensão. No que concerne à pesquisa, salientaram-se como pontos mais importantes: o estudo de novos produtos da erva-mate, a genética, o melhoramento, o zoneamento agroclimático, o incremento de ações nas áreas de tecnologia alimentar, a difusão de tecnologias e o manejo de ervais SEAB /DERAL (1996).

3.5. A Erva-mate no Mercado Internacional.

A erva-mate é produzida e comercializada de varias formas. Segundo RUCKER e GORTARI (1997), é quase impossível quantificar o volume do produto "mate" transacionado nos países do MERCOSUL. Todavia, os valores exportados e importados são consideráveis como podem ser observados na Tabela 1.

Estima-se que, em 1995, a oferta da produção agrícola de erva-mate dos países produtores foi de, aproximadamente, um milhão e quatrocentas mil toneladas, e as exportações atingiram em torno de sessenta e cinco mil toneladas.

Tabela 1. A Produção e Exportação de Erva-mate nos Principais Países do MERCOSUL (1995).

Zona Produtora	Produção Agrícola (t)	%	Exportações de Mate (t)	%
Argentina	780.000	55,95	38.000	58,88
Brasil	550.000	39,45	26.000	40,94
Paraguai	64.000	4,60	112	0,18
Total	1.394.000		64.534	

FONTE: Sucei - AR, SERPRO - BR, PROPARAGUAY, 1996

Os dados acima mostram que a erva-mate ainda é um produto de mercado restrito, pois somente 4,63% da produção agrícola dos países produtores é exportada. Isto é demonstrado em função de que, que embora existam diversos países importadores, a maior parte do volume exportado é consumida por um número pequeno de países. Na Tabela 2, estão demonstrados as origens e os principais países importadores.

Tabela 2. Porcentagem de Comercialização da Erva-mate no Mercado Internacional.

Origem	Destino	Brasil	Paraguai	Síria	Uruguai	Chile	Alemanha e Paraguai	Outros
Argentina		32%	16%	38%				14%
Brasil					81%	15%	3%	1%
Paraguai		75%						25%

FONTE: Sucei / AR, SERPRO/ BR, PROPARAGUAY, 1996

Do total produzido pelos países produtores, 95% é consumido dentro do MERCOSUL, acrescentando-se o Chile e a Bolívia. Outros países, como a Síria e a Alemanha, também têm alguma importância.

A regionalização da produção e do consumo, e a abertura do MERCOSUL, criam uma situação especial para os produtores brasileiros. A disputa por mercados existentes e a escassez do produto no Brasil é suprida pela importação de produto argentino. Isto permitiu que alguns industrialistas anunciassem que o preço da erva-mate, para o mercado interno seria determinado pelo preço pago ao produto argentino. Este fato foi suficiente para criar um ambiente de incerteza entre os produtores brasileiros e desestimular o setor. Desconsideraram as diferenças organolépticas existentes entre o produto brasileiro e argentino, bem como, as preferências do consumidor. Posteriormente, confirmou-se esta afirmativa, ficando, no entanto, o temor por parte dos produtores quanto às perspectivas futuras para a produção nacional de erva-mate.

A conscientização da necessidade da abertura de novos mercados vem sendo feita através de encontros dos interessados: produtores, industrialistas, exportadores e governo. A abertura de novos mercados para a erva-mate é, sem dúvida, mais uma alternativa para aumentar a geração de renda e de empregos.

Depois de vários encontros, seminários e outros, parece que a consciência da existência de um enorme espaço para a ampliação das exportações, e para a transformação deste produto, característico do MERCOSUL, em mais uma alternativa de comercialização e de geração de renda, é inquestionável. Cabe então a pergunta: o que está faltando para a consolidação disto?

3.6. A Erva-mate no Mercado Brasileiro.

3.6.1. Introdução.

A regionalização da produção e do consumo e a criação do MERCOSUL, criam uma nova realidade para os produtores brasileiros. A disputa por mercados torna-se muito acirrada e, conseqüentemente, as empresas precisam ser mais competitivas.

Também, na década de 90, ocorre um acentuado aumento na área plantada de erva-mate. Em função deste aumento de área, associado à concorrência com a erva-mate Argentina, no final desta mesma década, os produtores começam a ter dificuldades de comercialização, especialmente em determinadas épocas do ano, quando se concentra a colheita. Estas dificuldades acabam por incentivar os produtores a se organizarem em cooperativas. Isto explica o motivo por que, nos últimos anos, surgem 15 cooperativas de produtores de erva-mate no Estado do Rio Grande do Sul.

Atualmente, a cadeia produtiva da erva-mate encontra-se em um ambiente de mudanças e de incertezas. Ela é pressionada por estes novos cenários e, com isso, diversos projetos de pesquisa estão em andamento, sendo possível preverem-se avanços tecnológicos importantes. No entanto, o cenário de incerteza da cadeia, no futuro, leva-nos a questionar em qual cenário de governança ocorrerá o processo de governança, de coordenação e como devem ocorrer os avanços. A questão é: Qual será o perfil dos produtores e dos industrialistas?

3.6.2. Caracterização da Agroindústria Brasileira

O principal concorrente da cadeia agroindustrial ervateira brasileira é a Argentina. Esta se caracteriza por possuir extensas áreas de produção e poucas, mas grandes indústrias ervateiras, determinando assim uma economia de escala

para o setor. A cadeia agroindustrial brasileira, por outro lado, caracteriza-se por estar formada por um grande número de pequenas propriedades rurais que possuem pequenos ervais, tendo também um grande número de pequenas indústrias ervateiras. A composição do parque industrial brasileiro de erva-mate pode ser observada na Tabela 3.

Tabela 3. A Composição do Parque Industrial Ervateiro Brasileiro, Classificação quanto ao Tamanho e à Localização.

Estado	Classificação das Ervateiras			
	Microempresa	Pequena	Média-Grande	Total
RS	135	237	26	398
SC	46	69	3	118
PR	31	146	32	209
Total	189	442	61	725

FONTE: Diagnóstico e Perspectivas da Erva-mate no Brasil ,1996

Chama-se a atenção para o fato de que 91,18% das empresas brasileiras são classificadas como micro ou pequenas empresas. Característica esta que, ao mesmo tempo em que imprime maior competitividade no mercado interno e, distribui melhor a riqueza gerada pelo setor.

Outro aspecto de fundamental importância social é o que tem o setor ervateiro nacional quanto à sua distribuição nos Estados da região sul do Brasil e a geração de empregos advinda do mesmo. Uma verificação mais detalhada sobre este aspecto pode ser feita através da Tabela 4.

Tabela 4. A Distribuição das Agroindústrias no Brasil por Estados, por Número de Empregos Gerados e por Produção.

Indicadores	Total	RS	SC	PR
Nº de Municípios	486	248	107	131
Nº de Ind. Processadoras	725	398	118	209
Mão-de-obra ocupada	710.000	165.000	283.000	262.000
Produção Total	550.000 t.	48%	22%	30%

FONTE: IBGE, SERPRO, SEAB/PR, MERCOMATE (1996).

Os dados acima revelam claramente a importância sócio-econômica do setor, tanto pelo número de municípios e indústrias envolvidas, quanto pela ocupação da mão-de-obra.

3.6.3. A produção Brasileira de Erva-mate

Embora a erva-mate já tenha sido produto de importância para as exportações brasileiras, as informações a respeito do mercado brasileiro de erva-mate são poucas. Além deste fator limitante, pressupõe-se que haja um elevado grau de sonegação fiscal. Logo, o produto é vendido clandestinamente, impedindo que se conheça a realidade do mercado. Em levantamento feito pelo setor de fiscalização da prefeitura do município de Áurea – RS, em 1997, apontou-se que a sonegação fiscal fosse próxima a 70%. Conforme estas informações, a produção brasileira de erva-mate pode ser observada na Tabela 5.

Tabela 5. A Produção Brasileira de Erva-mate.

Descrição	Quantidade (em toneladas) produzida no Brasil					
	Ano					
	1995	1994	1993	1992	1991	1990
Erva-mate cancheada em toneladas (t)	204.065	207.980	243.690	208.298	209.327	150.823
Valor corrigido para folha verde	583.042	594.228	696.257	594.137	598.077	430.922
Erva-mate (folha verde em t)	247.214	222.377	227.338	145.973	166.431	147.072
Total em t, de folha verde (ano)	830.256	816.605	923.595	740.110	764.508	577.994

FONTE: IBGE - Produção Agrícola Municipal - Extração Vegetal - Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA 97 - Dados adaptados pelo autor.

Analisando-se estes dados, observa-se que a produção de erva-mate a partir de ervais nativos aumentou em 35,28% entre 1990 e 1995. Esta informação não coincide com observações feitas por alguns pesquisadores e industrialistas do setor. Esses estimam que a produção proveniente de ervais nativos está em decadência devido, segundo eles, ao mau manejo adotado nos ervais. O que

poderia, em parte, explicar este fato é o aumento na freqüência de corte destes ervais que, em anos passados, era dado um intervalo de até 4 anos entre poda, passando a fazer-se a poda anual, a cada 18 meses, ou bi-anual, hipótese esta a ser confirmada.

Quanto ao aumento da produção proveniente de ervais cultivados, que foi em média 31,05% em relação à produção de 1990, pode ser explicado em função do aumento da área plantada e, conseqüentemente, da área colhida, conforme pode ser constatado na Tabela 6.

Tabela 6: A Área Plantada e Área Colhida de Erva-mate Proveniente de Ervais Cultivados.

Área plantada (ha), Área Colhida (ha) e Produtividade da Erva-mate no Brasil.						
Lavoura permanente / Produtividade da Erva-mate (Kg de folha verde)						
Ano	1995	1994	1993	1992	1991	1990
Área Plantada	34.412	27.358	22.355	13.454	10.226	8.515
Área Colhida	22.754	16.457	18.841	10.844	10.211	8.494
Área em preparação	11.658	10.901	3.514	3.243	15	21
Produtividade	10.864	13.512	12.066	13.461	16.299	17.314

FONTE: IBGE - Produção Agrícola Municipal - Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA 97
- Dados adaptados pelo Autor.

Constata-se, na tabela acima, que o aumento da área plantada, em porcentagem, em 1995, em relação ao ano de 1990, foi de 127%, e a produtividade média entre 1990 e 1996 foi de 13.919 Kg/ha/ano, ou seja, 927,96 arrobas/ha/ano.

Quanto à produtividade média, esta não coincide com as observações realizadas em alguns diagnósticos tanto na região do Alto Uruguai Rio-grandense, quanto em outras importantes regiões produtoras brasileiras. Também se questiona esta produtividade em função da própria idade dos ervais. Espera-se de um erval, conduzido racionalmente, uma produtividade em torno de 5.000 Kg/ha/ano ou 333 arrobas/ha/ano, ao terceiro ano. A hipótese que poderia explicar estas contradições, é que a área plantada é maior do que a informada ao órgão pesquisador, ou seja, o IBGE. Também pela dificuldade que têm os entrevistadores de obterem dados precisos nesta área. Mais uma vez, esbarra-se na informalidade do setor e, portanto,

na falta de informações mais precisas.

3.7 A Erva-mate no Rio Grande do Sul e no Alto Uruguai Gaúcho.

Para analisar-se o mercado Rio-grandense foram utilizados os dados obtidos junto ao Censo Agropecuário do IBGE, através da Pesquisa Agrícola Municipal – PAM. e Pesquisa da Produção da Extração e da Silvicultura - PEVS. Na Tabela 7, estão demonstradas as produções e suas respectivas porcentagens dos Estados produtores e sua participação na produção nacional de erva-mate.

Tabela 7. As Produções Estaduais e sua Participação na Produção Nacional de Erva-mate.

Período	RS		SC		PR		Total Brasil
	Mil t.	%	Mil t.	%	Mil t.	%	
1990	262.839	45,47	147.736	25,56	153.806	26,61	577.994
1991	256.850	33,60	348.121	45,54	146.282	19,13	764.508
1992	251.021	33,92	335.559	45,34	144.862	19,57	740.110
1993	352.588	38,18	369.396	40,00	191.211	20,70	923.595
1994	369.758	45,28	244.664	29,96	194.032	23,76	816.605
1995	368.723	44,41	266.085	32,05	188.911	22,75	830.256

FONTES: IBGE - Produção Agrícola Municipal - Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA 97 - Dados adaptados pelo Autor.

Estes dados demonstram que o Rio Grande do Sul é o maior produtor nacional de erva-mate, produzindo, em média, 40,14%; seguido pelos Estados de Santa Catarina, com 36,44% e do Paraná com 22,09%.

A produção estadual de erva-mate distribui-se conforme dados do Censo Agropecuário do IBGE, em sete mesorregiões. A quantidade produzida: área plantada, área colhida e produtividade média de cada mesorregião está demonstrada na Tabela 8

Tabela 8. A distribuição da quantidade produzida, área plantada e área colhida no Estado do Rio Grande do Sul, em 1995.

Descrição	Produção Erva Verde (t)	(%) relacionada a produção nacional.	(%) relacionada a produção estadual.	Área plantada em (ha)	(%) em relação à área plantada nacional	(%) em relação à área plantada estadual	Área colhida em hectares	(%) relacionada área colhida nacional	(%) relacionada à área colhida estadual	Rendimento médio (Kg/ha)
Brasil	512.499	100	-	34.412	100	-	34.412	100	-	10.864
RS.	269.982	52,68	100	27160	78,93	100	17.531	50,94	100	10.697
Noroeste	180.069	35,14	67	14305	41,57	52,67	11804	34,30	67,33	10891
Nordeste	43.331	8,45	16	5165	15,01	19,02	2258	6,56	12,88	16339
C.Oriental	45.553	8,89	17	7633	22,18	28,10	3421	9,94	19,51	6215
Outras.	46.581	0,20	0	57	0,17	0,21	48	0,14	0,27	-
Erechim	77.224	15,07	29	6335	18,41	23,32	6.335	18,41	36,14	9164

FONTE: IBGE - Produção Agrícola Municipal - Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA 97 - Dados adaptados pelo Autor.

Na Tabela 8, podemos observar que o Rio Grande do Sul foi responsável por 52,68% da produção nacional de erva-mate, deste total, a região noroeste do estado, dentro da qual está inserida a microrregião de Erechim, em 1995, produziu 35% , sendo que, somente a microrregião de Erechim foi responsável por 15% da produção brasileira.

Em relação à participação estadual de erva-mate verde, a mesorregião noroeste, em 1995, produziu 67% da produção nacional, e a microrregião de Erechim produziu 29% .

Quanto à área plantada, a mesorregião noroeste, em 1995, possuía 41,75% do total nacional e 52,67% do total estadual. E, quanto à área colhida, a mesma mesorregião contribuiu com 34% do total nacional e 67,33% do total estadual. A microrregião de Erechim possuía 18,41% do total nacional e 23,32% do total estadual de área plantada; 18% do total nacional e 36,14% do total estadual de área colhida.

Todos estes dados confirmam a importância regional da erva-mate, tanto sob o ponto de vista de quantidade produzida quanto sob o aspecto da área plantada e da área colhida.

Chama-se a atenção para a diferença existente entre área plantada e área colhida até o ano de 1995, quando mostra claramente o aumento de área de ervais plantados no Rio Grande do Sul. Como um erval demora de 4 a 7 anos para entrar em produção plena, no presente ano de 2.002, boa parte destes ervais estará entrando em produção plena ou próxima a isto. Baseados na produção estadual média de erva-mate até 1995 estimou-se a produção para o ano de 2002.

Na Tabela 9, calculamos a porcentagem de incremento de área de ervais plantados.

Tabela 9 – O Incremento de Área de Ervais Cultivados no Estado do Rio Grande do Sul

Mesorregião-Ano	1995 (há)	1994 (ha)	1993 (ha)	1992 (ha)	1991 (há)	1990 (há)	% Média de aumento de área colhida e plantada	(%) de Incremento estadual
Noroeste Área Colhida	11804	7564	6296	5276	4392	4060	290,74	
Noroeste Área Plantada	14305	10004	8922	7849	4392	4081	350,53	59,79
Nordeste Área Colhida	2258	1906	1610	1395	1261	1096	206,022	
Nordeste Área Plantada	5165	4566	1620	1395	1261	1096	471,259	265
Metropolitana Área Colhida	35	26	5	5	5	4	875	
Metropolitana Área Plantada	44	26	5	5	5	4	1100	225
C.Ocidental Área Colhida	12	8	4	3	3	3	400	
C.Ocidental Área Plantada	12	8	4	3	3	3	400	0
C.Oriental Área Colhida	3421	2882	8652	2205	2203	2157	158,59	
C.Oriental Área Plantada	7633	7393	8652	2205	2203	2157	353,87	195
Sudeste Área Colhida	0	0	0	0	0	0	0	
Sudeste Área Plantada	0	0	0	0	0	0	0	0
Sudoeste Área Colhida	1	1	1	1	0	0		
Sudoeste Área Plantada	1	1	1	1	0	0	0	0

Considerando-se as médias de aumento de área a ser colhida, estimou-se, através da multiplicação das mesmas pelas produções médias das mesorregiões (produção média entre os anos de 1990 a 1995), a produção estimada para o ano de 2002. Considerou-se que os ervais teriam sido plantados em 1995 e demorariam em torno de 7 anos para atingir a produção estimada. Os resultados estão dispostos na Tabela 10.

Tabela 10 – A Produção Estimada de Erva-mate no RS para o ano de 2002.

Mesorregião	Produção Média entre	(%) de Incremento	Produção estimada
Ano	1990 - 1995 em toneladas	Estimado	para 2002
Noroeste	185.549	59,79 %	296.489
Nordeste	42.829	265,00 %	156.325
Metropolitana	1.031	225,00 %	3.350
C.Ocidental	112	0,00 %	112
C.Oriental	80.774	195,00 %	238.284
Sudeste	2	0,00 %	2
Sudoeste	0	0,00 %	0
Total Estadual	310.297	123,85 %	694.562

FONTE: MOSELE, 1998

Este resultado mostra que a produção estimada para o ano de 2002 é 2,23 vezes maior que a produção de 1995. Talvez estes dados possam explicar parte das dificuldades de comercialização que os produtores rurais de erva-mate vêm enfrentado.

Por outro lado, o Rio Grande do Sul é importador de matéria prima, especialmente erva-mate nativa dos Estados de Santa Catarina e do Paraná. As empresas gaúchas justificam a necessidade de importar esta matéria-prima, que reconhecem como produto de sabor suave, em função da necessidade de misturá-la com a erva-mate proveniente de ervais cultivados, que afirmam ter sabor mais amargo, a fim de obter um melhor “blend” para o produto.

Uma das características mais marcantes da atividade ervateira gaúcha é a concentração da produção de erva-mate verde, em pequenas propriedades rurais.

Na Tabela 11, estão tabulados os dados levantados pelo IBGE no censo agropecuário de 1995.

Tabela 11 – A Distribuição dos Produtores de Erva-mate no Rio Grande do Sul, segundo Extratos de Área dos Ervais

Extrato de Área	% de Produtores
Menos de 1 ha	1,14
1 a 9,9 ha	23,79
10 a 19,9 ha	32,46
20 a 49,90 ha	32,14
50 a 99,9	7,05
Mais de 100 há	3,37
Não declararam	0,01

FONTE: IBGE - Produção Agrícola Municipal - Extração Vegetal - Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA 97 - Dados adaptados pelo autor.

Conforme os dados expostos, percebe-se que a produção ervateira gaúcha, está concentrada no intervalo de área de ervais entre menos de 1 hectare a 20 hectares, em que se encontram 57,39% dos produtores. Se considerarmos o intervalo entre menos de 1 hectare a 50 hectares, teremos 89,53% dos produtores.

Segundo dados levantados pelo IBGE – Censo Agropecuário de 1995, o Rio Grande do Sul tem 38.998 propriedades rurais produtoras de erva-mate, que produzem erva-mate a partir de ervais nativos e/ou de ervais cultivados. A distribuição destas propriedades está tabulada na Tabela 12.

Tabela 12 – A Distribuição das Propriedades Ervateiras dentro do Estado do Rio Grande do Sul

Região/Numero de Produtores	Ervais Nativos	Ervais Cultivados	Total	% RS
RS	9382	29616	38998	100
R. Nordeste	1754	4929	6683	17,14
R. Noroeste	7250	20593	27843	71,40
Micro R. Erechim	1454	7909	9363	24,00

FONTE: IBGE - Produção Agrícola Municipal - Extração Vegetal - Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA 97 - Dados adaptados pelo autor

Conclui-se, através destes dados, que a atividade ervateira estadual concentra-se, principalmente, na região noroeste do Estado, onde se encontram 71,40%. A microrregião de Erechim – RS abriga 24% das propriedades que produzem erva-mate no Estado do Rio Grande do Sul. Também é importante verificar que a porcentagem relativa de ervais cultivados frente ao total é de 75,94%, demonstrando, assim, que a erva-mate no Estado do Rio Grande do Sul deixou de ser uma atividade tipicamente extrativista e passou a ser uma atividade florestal cultivada.

3.8. A Cadeia Agroindustrial Genérica da Erva-mate.

MOSELE (2002) descreve a cadeia agroindustrial genérica da erva-mate na região do Alto Uruguai Rio-grandense. Ela se constitui por todas as empresas envolvidas no processo produtivo da erva-mate desde a produção das mudas de erva-mate, até o seu consumo. Na região, é feita uma distinção entre ervais “nativos” e “cultivados”. Embora ainda existam alguns ervais que surgiram naturalmente, existe uma confusão quanto ao uso do termo “erval nativo”. Usualmente, tanto produtores quanto industrialistas utilizam este mesmo termo para referir-se a ervais velhos, com baixa densidade de plantas por hectare e podados com facão; tendo, assim, estas plantas uma arquitetura característica. As agroindústrias afirmam, embora careça de confirmação científica, que estes ervais produzem um produto com características organolépticas diferentes dos ervais cultivados, obtendo um produto final com sabor mais suave, fator considerado importante pelos

consumidores. Estas características têm diferenciado o preço pago ao produto folha verde, sendo mais bem remunerada a erva-mate “nativa” em relação à erva-mate “cultivada”.

Para a implantação dos ervais “cultivados”, os produtores rurais demandam de diversos produtos e de serviços, prestados por diversas empresas que fornecem insumos, como adubos, defensivos, máquinas e equipamentos agrícolas como tratores, implementos e ferramentas. A produção de mudas de erva-mate é feita por viveiristas de diversos portes e que, legalmente, devem ser fiscalizados por órgãos como o CREA (Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia), pela Secretaria Estadual de Agricultura através do DRNR (Departamento de Recursos Naturais Renováveis) e pelo Ministério da Agricultura através da CESM/CONFLO (Comissão Estadual de Sementes e Mudanças – Subcomissão de Sementes e Mudanças Florestais). Os viveiristas comercializam as mudas para os produtores rurais que fazem o plantio.

Para o cultivo da erva-mate, os produtores também consomem insumos, máquinas e equipamentos. A mão-de-obra utilizada pode ser familiar, contratada permanente ou temporária. O tempo necessário para se iniciar a colheita comercial em um erval cultivado pode variar de três a seis anos, dependendo dos cuidados dispensados pelo produtor, da tecnologia e do manejo implementados. O intervalo entre as colheitas é de 18 a 24 meses. Para a colheita, que é realizada manualmente com a utilização de facões ou de tesouras de poda, há a necessidade do uso intensivo de mão-de-obra. Esta pode ser familiar ou contratada, através de terceiros ou da agroindústria que está adquirindo a erva-mate do produtor rural.

Os produtores rurais, além de fornecerem a erva-mate, também fornecem a lenha, que é um importante item para o processamento industrial, sendo a principal fonte energética. Um dos problemas enfrentados pelas agroindústrias é a sazonalidade da oferta. A sazonalidade é decorrente de dois fatores:

- *O primeiro é histórico.* No passado, houve a regulamentação do Estado sobre o período de colheita.
- *O segundo é característico.* Deve-se ao fato de que, em algumas épocas do ano, como o inverno e alguns meses do verão, o estado

fisiológico da planta é mais propício para a colheita. Assim sendo, o preço pago aos produtores é condicionado pela oferta do produto, ou seja, quando a oferta é maior, o preço tende a cair e, quando é menor, o preço tende a subir.

Da mesma forma, o transporte da matéria-prima até a agroindústria pode ser feito com recursos do próprio produtor, de terceiros ou da agroindústria. Como se trata do processamento de folhas e de ramos que, após a colheita, oxidam rapidamente, o tempo entre a colheita e a entrega do produto não pode ultrapassar um período de trinta a trinta e seis horas, em função do comprometimento da qualidade do produto final.

O processamento da erva-mate na agroindústria é basicamente igual em todas as agroindústrias. Na região do Alto Uruguai, existem quatro indústrias que produzem e fornecem as máquinas e os equipamentos para o processamento industrial da erva-mate.

O processo industrial constitui-se no descarregamento do produto no pátio de recepção. Após o descarregamento, o produto é colocado manual ou mecanicamente em uma esteira de alimentação que o conduz ao sapecador. O sapecador é um tubo metálico, horizontal e giratório. Em uma das extremidades do sapecador, está localizada uma fornalha, e a erva-mate ao cair no interior do sapecador, recebe diretamente a chama da fornalha. Este processo faz a inativação enzimática e também a pré-secagem das folhas e dos ramos. Ao sair do sapecador, o produto é triturado e conduzido ao secador. A maioria das empresas regionais, com exceção da empresa Barão, que possui também o secador de esteira, as demais utilizam somente secadores rotativos. O secador rotativo faz a secagem contínua do produto e é composto por três tubos horizontais, um dentro do outro, sendo que a erva-mate triturada entra em uma de suas extremidades e sai na outra. O ar é aquecido em uma fornalha anexa ao secador, e o produto é sugado por uma turbina, secando o produto que transita no seu interior e o conduz a um ciclone. Ao final destas operações, o produto passa a denominar-se erva-mate cancheada. A erva-mate cancheada é armazenada em sacos, em tulhas ou a granel. Se o produto for destinado ao mercado interno, o tempo de armazenagem é de três a quinze dias,

sendo então peneirado, misturado nas proporções adequadas de folhas, de goma e de palito de acordo com o tipo de produto a ser produzido, respeitada a legislação vigente. Após a mistura, o produto é moído e empacotado.

Quando o produto é destinado ao mercado externo (Uruguai ou Chile), a erva-mate cancheada é depositada em sacos e armazenada durante um período mínimo de três meses a um ano. Esta armazenagem é necessária para que o produto adquira a cor amarela e o sabor amargo, características do produto para a exportação.

Para a produção da erva-mate, as indústrias também demandam embalagens para o empacotamento em unidades de um quilo e em fardos de vinte quilos. Mais recentemente, algumas empresas estão utilizando o açúcar para a produção do produto “erva-mate com açúcar”.

A comercialização, no mercado interno, é feita para atacadistas, e atacadistas com “marca própria”; para varejistas, e varejistas com “marca própria”. O transporte do produto processado até os atacadistas e os varejistas é feito com caminhões da agroindústria, de terceiros ou de transportadoras. Os estabelecimentos varejistas, de diferentes portes, fazem a comercialização para os consumidores.

No ambiente institucional estão presentes:

- a) Ministério da Saúde, através da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) que tem a finalidade institucional de promover a proteção da saúde da população por intermédio do controle sanitário da produção e da comercialização de produtos e de serviços submetidos à vigilância sanitária, inclusive dos ambientes, dos processos, dos insumos e das tecnologias a eles relacionados.
- b) Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, através do INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) que faz a fiscalização de pesos e de medidas.
- c) Ministério do Meio Ambiente, através do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais) que faz a fiscalização do uso dos

recursos naturais.

d) Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão através do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) que realiza levantamentos estatísticos, provendo dados e informações a respeito da cadeia produtiva.

e) Ministério da Fazenda através da Secretaria da Receita Federal, que executa a cobrança dos impostos federais.

f) Ministério da Agricultura, através da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), atua na região executando pesquisa sobre a cultura da erva-mate (produção, cultivo, manejo, economia).

g) Secretaria Estadual da Fazenda faz a cobrança dos impostos estaduais.

h) Secretaria Estadual da Saúde faz a fiscalização sanitária nas indústrias ervateiras.

No ambiente organizacional estão presentes:

a) EMATER – Empresa Municipal de Assistência e Extensão Rural – que faz a difusão tecnológica para os produtores rurais.

b) URI – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões – Campus de Erechim – RS – Atua sobre a cadeia regional, através de projetos de pesquisa, conjuntamente com a EMBRAPA – Florestas, nas áreas de cultivo, de manejo e de economia, como também, desenvolve projetos relativos à tecnologia industrial, química e novos produtos.

c) Sindicato da Indústria do Mate – atua na região através de seus associados. Atualmente, a presidência do sindicato é exercida por um empresário da região.

d) Associação da Indústria do Mate do Alto Uruguai – Organização que congrega, representa as indústrias ervateiras regionais.

e) Associação dos Produtores de Erva-mate – Organização que congrega e representa os produtores de erva-mate da região.

f) Sindicato Patronal da Alimentação – Congrega e representa as

indústrias produtoras de alimentos da região.

g) Sindicato da Alimentação – Congrega e representa os empregados das indústrias da alimentação da região.

Sob a ótica das cadeias agroindustriais, além de configurar-se a cadeia agroindustrial genérica, observou-se que ocorrem diferentes configurações das cadeias específicas tanto para os diferentes agentes quanto para as empresas analisadas. Para os agentes varejistas e para os produtores rurais, a compreensão da cadeia agroindustrial específica é mais simples; enquanto, para as agroindústrias, a compreensão é mais completa. Da mesma forma, esta lógica se repete em relação à configuração dos canais de distribuição.

3.9 Mercado Consumidor.

As informações sobre o consumo de erva-mate são escassas. Beltrão *et al* (1998), citando o Sindicato da Indústria do Mate do RS, o consumo *per capita* estimado de erva-mate para chimarrão no Brasil é inferior a um quilo; entretanto, nos Estados considerados grandes produtores (RS, SC e PR) o consumo anda ao redor de 8 Kg/hab./ano, igual ao consumo *per capita* do Uruguai e inferior ao consumo *per capita* argentino. Também, segundo o SINDIMATE/RS, o consumo nacional de erva-mate para chimarrão foi estimado em 1991, em 113.000 toneladas e 3.500 t de chá-mate, totalizando um consumo interno estimado em 117.000 toneladas por ano. Os dados podem ser observados na Tabela 13.

Tabela 13: Distribuição da demanda de chimarrão e chá-mate no Brasil

Estado	Consumo de Erva-mate	
	Chimarrão	Chá-mate
Mato Grosso do Sul	5.000	50
Paraná	20.000	300
Santa Catarina	15.000	200
Rio Grande do Sul	70.000	500
Rondônia	1.000	50
São Paulo	1.000	600
Rio de Janeiro	500	1.500
Outros	1.000	500
Subtotal	113.500	3.500
Total Brasil	117.000	

FONTE: Sindicato da Indústria da Erva-mate/RS, 1991

Nos últimos anos, as indústrias têm buscado ampliar o mercado da erva-mate através do lançamento de novos produtos, como o composto de erva-mate e o chá-mate aromatizado.

Também tem havido a entrada de empresas produtoras de produtos de higiene e de beleza que utilizam a essência de erva-mate, como por exemplo, sabonete líquido, xampus e cremes para pele.

BELTRÃO *et al.* (1998) estudaram o perfil da distribuição dos produtos de erva-mate. Eles verificaram uma amostra da pequena indústria do Rio Grande do Sul no mercado consumidor de Porto Alegre. Neste trabalho, ficou caracterizada uma situação de concentração no pequeno varejo e que ainda não possui pauta de exportações, como pode ser constatado na Tabela 14.

Tabela 14: Perfil da comercialização da erva-mate para chimarrão no Rio Grande do Sul, 1997.

Comercializ.	Grande Varejo	Peq. Varejo	Atacado	Indústria	Consumidor
Indústria	29,4%	41,2%	27,2%	1,6%	0,6%
Consumidor	72,4%	25,5%	0,9%	1,2%	-

FONTE: BELTRÃO *et al.*, (1998).

Outra constatação de BELTRÃO *et al.* (1998) foi que as classes de menor renda consomem mais chimarrão e menos café, e as classes de renda mais alta consomem mais café e menos chimarrão. Também foi constatado que os estabelecimentos da preferência do consumidor na aquisição de erva-mate para chimarrão em Porto Alegre foi de: (1) supermercados com 72,4%; (2) minimercados com 10,3%; (3) pequenas vendas e fruteiras com 7,0%; (4) outros (casas especializadas) com 6,9% e (5) padarias com 3,4%. Quanto aos fatores que influenciam o consumidor no momento da compra do produto erva-mate para chimarrão, os autores supracitados constaram o seguinte: (1) a textura com 32,6%; (2) a cor com 26,5%; (3) a origem de fabricação com 18,4%; (4) o aroma com 16,3%; (5) o preço com 2,5%; (6) a embalagem com 2,0%; outros com 1,7%. Nesta mesma linha, constataram que o consumidor percebe a qualidade do produto no momento do consumo e obtiveram os seguintes dados: (1) sabor do blend suave 32,6%; (2) a cor com 17,4%; (3) as características de formar espuma com 15,2%; (4) a característica de não propiciar o entupimento da bomba com 13,0%; (5) o conteúdo de palitos com 13,0%; o sabor com blend forte com 4,5%; (6) a durabilidade do sabor com 4,3%. E o último aspecto estudado foi uma avaliação do processo cultural do consumo de chimarrão entre as diferentes gerações da população estudada, quando constataram a desaceleração do consumo entre as gerações.

4. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Neste capítulo são discutidos os métodos utilizados para a realização da pesquisa, bem como a caracterização do estudo. O objetivo da pesquisa é relatar quais são as principais causas da baixa produtividade média dos ervais da região em estudo. Para o desenvolvimento do trabalho foram realizadas tanto abordagens qualitativas quanto quantitativas por intermédio de levantamento de dados primários através da realização de entrevistas e dados secundários. Estes últimos foram obtidos em revistas da área, em jornais, em anais e em periódicos.

4.1 Caracterização do Estudo.

Trata-se de um estudo de natureza exploratória. A coleta de dados foi feita em revistas científicas, em periódicos e livros, onde se buscou informações a respeito da cadeia produtiva da erva-mate, mais especificamente sobre os agentes produtores rurais. Também foram utilizados dados extraídos do banco de dados (SIDRA) do IBGE. Estes dados secundários foram utilizados não só para situar-se diante do problema proposto, mas também para auxiliar na estruturação das entrevistas a serem executadas, tanto na entrevista com os “experts”, quanto na entrevista com os produtores rurais.

A coleta de dados foi efetuada através de entrevista estruturada (Entrevista com os “experts”) e semi-estruturada (Entrevista com os produtores rurais). Os dados primários foram coletados através de estudo exploratório dos grupos de produtores rurais selecionados, e objetivaram descrever e caracterizar os processos de produção de erva-mate verde, e quais são as razões que levam estes grupos a obterem diferentes resultados. Segundo TRIVIÑOS (1987) para alguns tipos de pesquisa qualitativa, a entrevista semi-estruturada apresenta-se como um dos

principais instrumentos de coleta, pois valoriza a presença do investigador e proporciona ao informante a liberdade e espontaneidade de suas manifestações. O mesmo autor também argumenta que o processo da entrevista estruturada dá melhores resultados quando se trabalha com diferentes grupos de pessoas, neste caso, a entrevista com os “experts”.

4.2 Entrevista com os “experts”.

A entrevista se caracteriza por uma entrevista estruturada. Os temas principais envolvem os quatro processos básicos relacionados ao cultivo da erva-mate (procedência de mudas, implantação do erval, manejo e condução da cultura e colheita), e a influência da variável “Idade do erval” na produtividade obtida pelos agricultores. Para isso, abordou-se a influência de métodos tecnológicos como também métodos antiquados de cultivo da erva-mate e sua influência direta no efeito obtido.

Foi realizada a entrevista com os seguintes “experts”:

Pesquisador Ds. Eng. Agrº. Moacir José Sales Medrado da Embrapa – Florestas

Pesquisador Ds. Eng. Agrº. Derli Dossa da Embrapa – Florestas.

Pesquisador Msc. Eng. Agrº. Sérgio Henrique Mosele – URI – Erechim.

Esta entrevista tem o objetivo de caracterizar o sistema de produção de erva-mate em nível de propriedade rural, e identificar as causas e efeitos na ótica da pesquisa que influenciam para a obtenção dos diferentes níveis de produtividade. Com base nas recomendações por estes relatadas, definiu-se o que é determinante do ponto de vista dos “experts”, buscando enquadrar todas as situações encontradas no sistema de produção da erva-mate, do ponto de vista tecnológico. Também buscou atribuir valores para cada efeito descrito na entrevista a fim de determinar sua relação direta com o efeito final.

Através da entrevista com os “experts” foi elaborado um diagrama de causa e efeito conforme modelo proposto por CAMPOS (1994b) e SALERNO (1999), (Anexo 3) a fim de que este diagrama seja capaz de se adequar a varias situações encontradas, ou seja, seja integrado a todas as possíveis situações presentes na amostra e também seja flexível a ponto de representar os níveis tecnológicos

presentes nos sistemas de produção estudados, a fim de que a análise seja confiável e representativa.

Também pretendeu com esta entrevista atribuir uma pontuação padrão de cada efeito individual expresso no diagrama, a fim de classificar o nível tecnológico de cada agricultor. A pontuação existente para as causas, foi atribuída baseada nesses critérios atribuídos com os “experts”, onde os mesmos garantem refletir com confiança o nível tecnológico empregado em casa processo. O roteiro utilizado na entrevista com os “experts” encontra-se no Anexo 1, e o diagrama completo expresso de forma gráfica está descrito no Anexo 3.

4.3 Entrevista com os produtores rurais.

O questionário se apresenta como uma entrevista semi-estruturada, com perguntas fechadas (Anexo 2). O questionário foi confeccionado através dos processos, itens de controle, causas e efeitos descritos no diagrama de causa e efeito padrão, elaborado anteriormente na entrevista com os “experts”. Com este questionário, objetivou-se traçar um perfil de cada agricultor, enfocando o nível de tecnologia adotada por cada produtor ao nível de processo. As categorias avaliadas serão as técnicas empregadas (causas) dentro de cada item de controle, processo descrito no questionário.

Foram entrevistados 30 produtores rurais, ou seja, sócios da APROMATE (Associação dos Produtores de Erva-Mate de Machadinho), e que também fazem parte do quadro social da CAMOL (Cooperativa Agrícola Mista Ourense Ltda) que é proprietária de uma agroindústria ervateira no município de Machadinho – RS.

No questionário representou-se o nível de tecnologia adotada por cada produtor, em seu sistema de produção, onde então foi avaliado pelo conjunto de fatores que formam o processo. A amostra total foi composta de 30 produtores rurais entrevistados. É uma amostra não-probabilística.

Para a determinação do tamanho da amostra para a construção de plano fatorial é necessário um número mínimo de questionários. Este número é dado pelo número de variáveis estudadas ao quadrado (X^2), ou seja, são os quatro processos de produção (Procedência das mudas; Implantação do Erval; Manejo e condução e

Colheita) e relacionado com os quatro processos, a variável Idade do Eral.

Assim, temos um número de 5 variáveis estudadas. Para a determinação do tamanho da amostra foi calculada a razão de ($5^2 = 25$), ou seja, a amostra mínima deve ser de 25 questionários. Com esta amostra, há um grau aceitável de confiança a nível estatístico, e o teste tem validade com uma percentagem de desvio numérico conhecido como “nível p” (p-level).

Para cada pergunta do questionário onde havia duas ou mais respostas foram somadas as respostas e divididas pelo número de alternativas assinaladas, obtendo assim a média das alternativas assinaladas. Foi expressa esta média como índice tecnológico. Os produtores rurais não tiveram acesso ao diagrama de causa e efeito elaborado pelos “experts”.

4.4 Análise dos dados.

Através dos dados obtidos com a entrevista com os “experts”, foi elaborado um diagrama de causa e efeito padrão para a cultura da erva-mate, também conhecido como diagrama de Ishikawa, padrão para a cultura da erva-mate (Quadro 5; Anexo 3), onde representará todos os efeitos possíveis das técnicas empregadas no sistema de produção dos agricultores.

Cada técnica utilizada pelo agricultor descrita no questionário resultou em uma pontuação do item de controle. A pontuação do item de controle foi atribuída pelos “experts” que afirmam refletir aproximadamente o nível de tecnologia empregada em cada item. Esta pontuação somada reflete o nível tecnológico do processo, através das alternativas assinaladas, indicadas por cada agricultor. A pontuação somada no processo varia entre os valores de 0 a 10 pontos. Por exemplo, se um agricultor qualquer utiliza a mais alta tecnologia no manejo de seu erval (3º processo), as suas opções ao nível de questionário corresponderão ao valor de 10 pontos para aquele processo, já se não utiliza tecnologia alguma na condução do seu erval, sua pontuação será muito inferior, demonstrando não ter qualidade neste processo, podendo ser de 0 pontos. Os valores tendem a crescer quanto maior é o nível de tecnologia do processo, e decrescer quanto menor é o nível de tecnologia do processo.

Os valores obtidos dos itens de controle resultarão em um só efeito refletido sobre as tecnologias de produção empregadas no determinado processo, que indica seu nível tecnológico por processo, variando de 0 a 10 de forma crescente para a alta produtividade e forma decrescente para a baixa produtividade.

Os índices tecnológicos dos itens de controle foram somados e resultaram em um nível de tecnologia de cada processo, como pode ser verificado no Quadro 1.

Quadro 1. Representação dos níveis tecnológicos obtidos com a entrevista (Dados fictícios).

Produtor	Mudas	Implant.	Manejo	Colheita	Idade	Produtividade
1	4,5	7,8	9,0	2,5	10	450
2	9,0	9,5	10,0	10,0	8	1850
3	2,0	3,5	4,0	2,0	4	250
4	8,0	9,0	7,5	5,0	6	600

FONTE: O autor (dados ensaiados com o software STATISTICA. Dados fictícios).

Após a montagem do quadro com os índices tecnológicos expressos em uma escala de 0 a 10, foi feita a normalização das variáveis. A normalização das variáveis é feita no intuito de preparar os dados obtidos para um melhor trabalho estatístico. É um tratamento dos dados que garante uma maior certeza a níveis estatísticos auxiliando o pesquisador na obtenção e discussão dos resultados.

A normalização das variáveis é dada pela seguinte equação:

$$V_n = 2 \cdot (V - V_{\min} / V_{\max} - V_{\min}) - 1; \text{ onde:}$$

V_n = Valor da variável já normalizada.

V = Valor obtido pela pontuação

V_{\max} = Valor máximo da avaliação, no caso, 10

V_{\min} = Valor mínimo da avaliação, no caso, 0.

A normalização das variáveis deve ser feita para que a análise estatística dos dados funcione de maneira correta. Temos como exemplo, os valores do quadro 2 normalizados abaixo:

Quadro 2. Representação dos níveis tecnológicos obtidos com a entrevista, normalizados de acordo (Dados fictícios).

Produtor	Mudas	Implant.	Manejo	Colheita	Idade	Produtividade
1	-0,1	0,56	0,8	-0,5	1,4	450
2	0,8	0,9	1,0	1,0	0,6	1850
3	-0,6	-0,3	-0,2	-0,6	-0,2	250
4	0,6	0,8	0,5	0,0	0,2	600

FONTE: O autor (dados ensaiados com o software STATISTICA. Dados fictícios).

Depois de obtidos os valores ao nível de campo e estes tabulados e normalizados, os dados estão prontos para serem trabalhados a nível estatístico. Para a análise estatística dos dados foi feito o método de regressão linear dos dados obtidos, através de um plano fatorial completo com cinco variáveis independentes e uma variável dependente. As variáveis independentes selecionadas em dois níveis são: a procedência das mudas, a implantação do erval, o manejo e condução, a colheita, e a idade do erval. Os níveis selecionados dizem respeito a pontuação obtida por cada produtor em seus respectivos itens de controle e processos (Dados normalizados). Tais níveis serão estabelecidos tendo como base as respostas dos formulários aplicados aos produtores. A variável dependente a ser analisada é a produtividade anual média (medida em arrobas) por hectare. Os dados foram todos obtidos no mínimo em duplicata. Para identificar os efeitos das variáveis independentes sobre a produtividade de erva-mate foi realizada uma regressão linear dos dados obtidos no software STATISTICA, para então obter uma combinação entre os processos de produção e então relatar as causas da baixa produtividade.

4.5 Obtenção dos resultados.

Com a correlação entre os processos gerada através da regressão linear, pode-se determinar e verificar as possíveis influências e combinações que os processos geram, sozinhos ou combinados, e então, relatar as causas da baixa produtividade, juntamente com a estimativa da importância dos processos em relação ao aumento da produtividade (Quadro 3). Por exemplo, cada processo refletirá a sua importância e será possível concluir qual o processo mais importante

para a obtenção da alta produtividade em contraste com o processo que menos influência no aumento da produtividade, dando a opção ao produtor de gerenciar os investimentos e prioridades do trabalho. Também permitirá a elaboração de um programa de gestão dos itens de controle da rotina, mantendo um padrão de qualidade total na produção da erva-mate, atendendo assim, os objetivos deste trabalho.

Quadro 3. Representação da estimativa gerada pelo software STATISTICA (dados fictícios).

Processos	X1	X2	X3	X4	X1X2	X1X3	X1X4	X2X3	X2X4	X3X4
Estimativa	109,4	234,4	359,4	484,3	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6
Nível de “p”	0	0	0	0	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36

Fonte: O autor (dados ensaiados com o software STATISTICA. Dados fictícios).

Nos resultados fictícios apresentados no Quadro 3, é possível fazer algumas conclusões fictícias. São elas:

1. Os quatro processos garantem um aumento considerável na produtividade (X1, X2, X3 e X4).
2. Manejando a colheita de forma correta o aumento na produtividade iria ser de 484,3 arrobas por hectare anualmente (X4).
3. Utilizando o manejo e condução do erval corretamente o aumento na produtividade é de 359,3 arrobas por hectare anualmente (X3).
4. Implantando o erval corretamente o aumento na produtividade é de 234,4 arrobas por hectare anualmente (X2).
5. Obtendo as mudas corretamente o aumento da produtividade é de 109,4 arrobas por hectare anualmente (X1).
6. O processo de maior relevância é a colheita (X4), seguida do manejo e condução (X3), implantação (X2) e procedência das mudas (X1).
7. As utilizações simultâneas das técnicas não demonstraram relevância, com média de aumento de 15,6 arrobas por hectare anualmente (Xi Xj).
8. Utilizando a procedência das mudas corretamente e implantação (X1 X2) corretamente, além do somatório no aumento da produtividade destes dois itens, também há um acréscimo de 15,6 arrobas por hectare ano por utilizar estas técnicas simultaneamente, e assim conseqüente para todos

processos relacionados.

9. A melhor opção encontrou-se na combinação de colheita e manejo e condução (X3 X4), ou seja, apenas manejando corretamente os itens de controle para a obtenção da alta produtividade no manejo e condução da cultura e colheita o aumento na produtividade pode ser de $484,3 + 359,4 + 15,6 = 859,3$ arrobas por hectare anualmente.

Também foi estudado para o caso, a variável idade do erval (X5). Assumiu-se o pressuposto de que a produtividade tende a aumentar conforme a idade do erval é maior. Juntamente com os processos com seus índices tecnológicos foi relacionada a variável idade expressa em anos, onde a estimativa desta variável confirmará ou não o aumento da produtividade quanto mais velho for o erval.

No quadro 4 apresenta-se a seqüência e a descrição dos métodos utilizados para a realização da pesquisa.

Quadro 4. Representação esquemática dos passos envolvidos no desenvolvimento e conclusão da pesquisa.

Etapas	Descrição
1º	Entrevista estruturada com os "Experts", coleta de dados.
2º	Elaboração e valoração de um diagrama de causa e efeito para a erva-mate
3º	Entrevista semi-estruturada com os produtores rurais (30 produtores)
4º	Análise estatística dos dados. Tabulação e plano fatorial
5º	Estudo da correlação dos processos, conclusões.

FONTE: O autor.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo discute-se os resultados obtidos através da proposta metodológica apresentada anteriormente. Para tal, foram entrevistados quatro “experts” na cultura da erva-mate e trinta produtores rurais, sócios da CAMOL (Cooperativa Agrícola Mista Ourense Ltda) e também sócios da APROMATE (Associação dos Produtores de Erva-mate de Machadinho – RS).

5.1 Entrevista com os “experts”.

Foram entrevistados em forma de entrevista estruturada uma equipe de pesquisadores e extensionistas que trabalham a longo tempo com a cultura da erva-mate e por isso têm grande conhecimento sobre a mesma. Essa equipe denominada pelo autor de “experts” conhece todos os níveis tecnológicos existentes na produção da erva-mate. São profissionais capazes de avaliar as situações e opinar a respeito, sobre os processos envolvidos na produção de erva-mate verde. O roteiro elaborado, que foi utilizado na entrevista pode ser encontrado no anexo 1. O resultado obtido com a entrevista com os “experts” é expresso em forma de um diagrama de causa e efeito capaz de avaliar os níveis tecnológicos existentes (Quadro 5, Anexo 3) em cada caso estudado, e também de forma relatada, ou seja, descritiva. Segue os resultados obtidos com esta entrevista.

A produção de erva-mate verde é composta por quatro processos básicos: São eles, procedência das mudas, implantação do erval, manejo e condução e colheita. Dentro destes processos há vários itens de controle, várias causas e efeitos, as vezes indesejáveis que levam a baixa produtividade, e conhecidos no TQC como anomalias, e outras vezes desejáveis que levam a alta produtividade e por vez devem ser padronizados. Quanto as técnicas atuais empregadas no sistema

de produção da erva-mate verde existem várias utilizadas pelos agricultores. São elas:

5.1.1 Procedência das mudas

a) Quanto a obtenção das mudas que irão compor o erval.

Existem várias formas de comercialização de mudas de erva-mate, e cada uma delas está classificada com um nível de tecnologia diferente. Sabemos que a produção de mudas com qualidade é de extrema importância para que estas possam se desenvolver adequadamente e expressar todo o seu potencial genético e garantir um elevado índice de produção foliar. As mudas de erva-mate provêm de viveiros. Estes podem ser classificados de acordo com sua origem e também se existe ou não um responsável técnico para a produção das mudas. Quanto a origem os viveiros podem ser de propriedade de cooperativas, particulares, públicos, ou de produção própria. Um indicativo do nível de tecnologia adotado na produção de mudas de um viveiro é a existência do registro de produção de mudas frente aos órgãos públicos de fiscalização e a presença de um técnico responsável, normalmente estas práticas garantem a excelência e a qualidade na produção destas mudas. Quanto a procedência das matrizes que produzem as sementes que por fim originam as mudas, é preferencial que a matriz seja selecionada na própria região de cultivo pois a planta mãe já está adaptada as condições de solo e clima.

5.1.2. Implantação do erval

a) Quanto ao tipo de solo

A erva-mate é uma espécie florestal, que necessita de solos profundos e bem drenados, e não se desenvolvem em solos rasos, e alagados. Portanto ela desenvolve-se bem em solos vermelhos, que na maioria das propriedades rurais são usados para o cultivo de culturas de lavouras e/ou pastagens. A erva-mate geralmente é implantada em vários tipos de solos e muitas vezes em áreas 'marginais' da propriedade como por áreas pedregosas, terrenos muito declivosos, terrenos alagadiços (banhados), pedaços e cantos sobrados, obtendo resultados pequenos sob o ponto de vista da produtividade.

Uma técnica que tem gerado bons resultados é consorciação entre erva-

mate e grãos em função de que a atividade de cultivo de lavouras propicia uma a duas receitas anuais, contribuindo para o custeio da implantação dos ervais bem como aumentando o número de receitas durante o ano. No entanto a erva-mate também requer solos descompactados, arejados e não desenvolvendo-se bem em solos compactados pelo uso inadequado de máquinas e implementos e/ou sob o pisoteio constante dos animais.

b) Quanto a descompactação do solo antes do plantio

Geralmente, a erva-mate requerer solos arejados, é essencial que antes da implantação do erval se faça uso de um subsolador a fim de romper as camadas mais profundas deste solo, liberando a passagem livre do ar e o estabelecimento do sistema radicular das mudas.

c) Correção da acidez e fertilidade do solo

A correção da acidez e fertilidade do solo, através de uma amostragem, análise, e determinação de níveis de fertilidade do solo, é uma prática recomendada na agronomia. Para que as plantas possam expressar todo o seu potencial genético em forma de produção de folhas os níveis de nutrientes do solo devem estar condizentes as demandas da planta. A falta de nutrientes no solo pode resultar em uma diminuição na produção foliar, e estresse da planta. Portanto, a correção da acidez e fertilidade do solo antes da implantação do erval é uma técnica recomendada, porém, nem sempre executada.

d) Quanto a técnica de adubação de cova

A técnica de adubação de cova é muito importante e também muito utilizada na implantação do erval. Consiste em utilizar uma determinada quantidade de adubo na cova pouco antes de plantar a muda, a fim de que esta reserva seja absorvida rapidamente pela planta gerando um melhor desenvolvimento e vigor inicial destas mudas. Pode-se utilizar qualquer tipo de adubo, seja ele químico ou orgânico. No caso do uso de adubos orgânicos, estes devem estar bem fermentados e as doses variam de acordo com a disponibilidade na propriedade e sua composição química. No caso de adubos químicos a dose geralmente não ultrapassa 100 g por cova. Os produtores que tem utilizado esta técnica obtêm melhores resultados.

e) Quanto a densidade de plantas

Atualmente muitos produtores de erva-mate utilizam densidades superiores a 2000 plantas por hectare, porém uma densidade acima de 1600 plantas por hectare é considerada adequada para a obtenção da alta produtividade. A densidade de plantas é um fator crucial para a obtenção da alta produtividade, pois refletirá sobre a produção foliar por unidade de área. Trabalhos científicos têm recomendado até 4.000 plantas por hectare, no entanto em densidades muito elevadas, percebe-se o aumento da ocorrência de ataque de pragas e doenças. Já densidades muito baixas (abaixo de 1000 plantas por hectare) têm limitado a produtividade dos ervais. Mesmo que o erval esteja em ótimas condições nutricionais e ou fitossanitárias.

f) Quanto ao tamanho das embalagens que acondicionam as mudas

Sabe-se que na formação das plantas o sistema radicular destas ainda é muito sensível e delicado, não podendo sofrer muitos estresses, ou erros de manejo. Porém, sabemos que muitos viveiros para diminuir os custos de produção das mudas, optam por embalagens pequenas demais, sendo desproporcional a tamanho da parte aérea da planta em relação ao sistema radicular. Nos viveiros, em geral, a altura das embalagens variam entre 15 a 30 centímetros de comprimento. Quando o produtor for adquirir as mudas em um viveiro, este aspecto da proporcionalidade entre o tamanho da embalagem e da altura da muda é um item importante a ser observado.

g) Quanto a utilização da técnica de solarização das mudas antes do plantio

A técnica de solarização das mudas é uma técnica relativamente recentemente na produção de mudas de erva-mate e que tem gerado bons resultados. Consiste em gradativamente, expor as mudas ao sol intenso para que estas adquiram uma certa resistência a insolação direta e por conseqüência a temperatura do solo. Ela pode ser feita no próprio viveiro ou até mesmo na propriedade onde será implantado o erval. Com a insolação gradativa a muda adquire uma certa rusticidade, resistindo por mais tempo à murcha por perda de

água, que é importante no período pré-plantio onde as mudas ainda são pequenas.

h) Quanto a técnica de sombreamento das mudas no plantio

É uma técnica muito utilizada pelos agricultores, e que também tem gerado bons resultados. Consiste em fornecer as plantas que não são solarizadas, a sombra nas horas mais quentes do dia, a fim de evitar a perda de água excessiva das mudas, e provocar a murcha das plantas. A maioria dos agricultores optam por fazer este sombreamento com tabuas fixadas ao solo, no sentido norte, próximo a muda, o que propiciaria alguma sombra nas horas de sol mais intenso. Alguns produtores substituem o uso de tábuas por palhas para sombrear o colo das mudas o que também tem sido adequado. O que não é recomendado é expor a muda não solarizada ao sol direto. Isso acarreta porcentagens de perdas de muitas mudas elevadas.

5.1.3. Manejo e condução do erval

a) Quanto a cobertura verde do solo no inverno

Para a utilização de espécies vegetais na cobertura verde do solo na cultura da erva-mate no inverno, uma das alternativas mais utilizadas por muitos produtores e que tem demonstrado bons resultados a Ervilhaca. Além de proteger o solo durante o período de inverno e parte da primavera, evitando a exposição direta do solo, mantendo a umidade, e a estrutura, também é uma planta leguminosa, que fornece nitrogênio extra à cultura da erva-mate através da relação simbiótica com bactérias (*Rhizobium spp.*) do solo. Já outras plantas não leguminosas, como as gramíneas, e entre elas a que tem sido mais utilizada é a aveia, protegem o solo, mantêm a umidade, e a estrutura, contribuindo no controle da erosão. No entanto gramíneas de inverno, mas que se mantêm vivas por períodos mais longos na primavera, como é o caso do azevém, podem competir com a cultura da erva-mate por água e nutrientes limitando a produtividade do erval. Por outro lado a utilização da “vegetação espontânea” também é comum no entanto apresenta como fatores limitantes o fato de que normalmente não cobrem o solo com uniformidade e também concorrem com a erva-mate nos períodos mais críticos de crescimento.

b) Quanto a cobertura verde do solo no verão

A cobertura verde do solo no verão pode ser adotada, pois mantém o solo úmido, protege contra outras intempéries, e evita a erosão. Porém é aconselhável que esta cobertura seja feita, somente nas entrelinhas do erval ficando a linha onde é cultivada a erva-mate limpa. Este cuidado é importante em função de que no período de primavera-verão a erva-mate é sensível a competição de outras plantas. Caso o produtor opte pela cobertura verde de verão, é recomendado que ele utilize a soja, pelo seu baixo custo de implantação e também pelo fato de tratar-se de uma planta leguminosa, e/ou também feijão de porco, mucuna anã, entre outras. Só não é aconselhável deixar a área com vegetação espontânea e sem controle algum, pois há a queda brusca na produtividade.

c) Quanto ao intervalo da adubação de reposição

O intervalo de tempo entre as adubações é denominado de intervalo de reposição, pois a intenção desta adubação é repor os nutrientes carreados pelo processo de colheita. O intervalo de tempo entre as adubações de reposição interfere diretamente na produtividade da cultura, sendo altamente positiva, mantendo a produção foliar elevada. Já a resposta da adubação em períodos superiores a 2 anos é pequena, pois a perda de nutrientes pela lixiviação e/ou pela própria colheita acaba por não suprir a demanda natural da planta, reduzindo a produção foliar. Já para intervalos maiores que 4 anos a resposta é ainda menor e certamente será desperdiçado o potencial genético de produção das plantas e reduzirá drasticamente a produção foliar.

d) Quanto ao tipo de adubação de reposição, e a orientação técnica

A adubação de reposição é recomendada anualmente pela técnica agrônômica. Ela é a quantidade de nutrientes necessária para a reposição nutricional daqueles nutrientes que foram exportados solo na forma de ramos e folhas. Ela mantém a disponibilidade de nutrientes para a planta, maximizando a produção foliar. Sobre o tipo de adubação (química ou orgânica), a adubação química tem as vantagens de apresentar a sua composição mais facilmente conhecida através de sua fórmula já descrita na embalagem enquanto que para a adubação orgânica, embora existam tabelas com a composição média é

aconselhável fazer-se uma análise laboratorial para ter-se maior precisão sobre a sua composição. Por outro lado, a adubação química reflete em resultados mais rápidos enquanto a adubação orgânica libera os nutrientes de forma mais lenta. Outro aspecto relevante é que a quantidade de nutrientes é mais concentrada na adubação química, ou seja, normalmente a adubação orgânica requer maiores quantidades por hectare para equivaler-se a adubação química. Não obstante, enquanto os adubos químicos são adquiridos de outras empresas a adubação orgânica pode ser obtida na propriedade rural. É possível também o uso combinado entre os tipos de adubos. Portanto o uso de um ou outro tipo de adubação irá depender da análise de cada caso e o importante é que o produtor utilize a recomendação agrônômica para repor quantitativamente os nutrientes necessários às plantas.

e) Quanto ao controle de plantas invasoras

Trabalhos de pesquisa indicam que o controle de plantas invasoras é de fundamental importância para a obtenção de produtividades elevadas. Para o controle de invasoras várias técnicas podem ser utilizadas, como a capina manual, capina mecânica, química, roçadas, e/ou estas técnicas utilizadas de forma conjunta como capina na linha e roçadas na entre-linha. Ressalta-se que não há a recomendação oficial, reconhecida pelo Ministério da Agricultura para a utilização de herbicidas na cultura da erva-mate. O que o produtor deve levar em conta na opção pela técnica mais adequada é a disponibilidade de equipamentos; mão-de-obra na propriedade, custos e efeito sobre a conservação do solo. Além destes aspectos a realização do controle de plantas daninhas deve necessariamente ser efetuado no período crítico de controle que no caso da cultura da erva-mate vai de setembro a abril.

f) Quanto a técnica da poda de desponte

A prática da poda de desponte gera bons resultados na produção foliar, e tem como objetivo projetar uma arquitetura mais adequada (mais aberta) na planta que está sendo formada. Quando a poda de desponte é realizada com uma altura máxima de 30 cm a planta tem maior possibilidade de ter uma arquitetura mais adequada (mais aberta e mais baixa), favorecendo uma maior produção de folhas.

Quando a poda de desponte é realizada com uma altura mínima de 30 cm a planta embora tenha a sua arquitetura aberta, com o passar dos anos a altura de da poda será mais alta e levará o produtor a fazer o rebaixamento das plantas precocemente ou o produtor acabará por utilizar o facão como equipamento de poda, o que certamente diminuirá a produtividade de seu erval.

5.1.4. Colheita

a) Ferramenta utilizada

A utilização de tesouras de poda indica uma preocupação com a fisiologia da planta, sua rebrota, e com a arquitetura da planta mais aberta, o que conseqüentemente proporcionará maior produtividade. Já a utilização de facões para a poda indica que não há preocupação com a fisiologia da planta, (o uso do facão provoca o rachamento longitudinal dos ramos) prejudica a rebrota e promove uma arquitetura mais fechada da planta tendo como resultado uma menor produtividade.

b) Qualificação da mão-de-obra

A qualificação da mão-de-obra que realiza a colheita do erval é de fundamental importância. Pois se esta for treinada há uma maior possibilidade de que a poda seja executada dentro de padrões técnicos, resultando em produtividades maiores, e conservando em melhores condições as plantas para o rebrote. Se entre os podadores somente alguns forem treinados, ainda há a possibilidade que estes podadores repassem para os demais os seus conhecimentos sobre os padrões técnicos da poda, no entanto dependerá basicamente do proprietário aceitar e/ou exigir que a poda seja efetuada dentro destes parâmetros. Também pode ocorrer nestes casos o “choque” de opiniões entre os podadores treinados e não treinados. Já a contratação de mão-de-obra não especializada pode vir a resultar em uma poda sem os padrões técnicos, resultando certamente em produtividades futuras menores.

5.1.5. Produtividade anual do erval

Reflete o resultado (Efeito) do trabalho do produtor (Processos). São considerados produtores que obtém alta produtividade aqueles que produzem acima

de 1000 arrobas por hectare, entre 500 a 1000 arrobas por hectare, são classificados como produtores de média produtividade, e produtores de baixa produtividade aqueles que produzem menos de 500 arrobas por hectare. A cotação sobre o efeito gerado por causa encontra-se descrito no digrama de Ishikawa padrão para o caso da erva-mate.

5.1.6. Influência da idade do Eral na produtividade obtida.

Muitos trabalhos apontam para a afirmação de que quanto mais velho é o erval, maior é sua capacidade de produzir massa verde, de recompor-se rapidamente e com qualidade após as podas, e de incentivar as brotações com maior qualidade e quantidade. Isto significa dizer que a produtividade de um erval tende a aumentar com sua idade. Nos casos práticos acontecem situações de que o produtor cuida muito bem de seu erval, porém, nos primeiros 6 anos, a produtividade ainda não é muito grande, mas com uma idade equivalente ou superior a 8 anos, o erval já responde com altas produtividade se manejado corretamente. A idade do erval tem uma grande influência sobre a produtividade.

Com a entrevista relatada pelos “experts”, foi possível ao pesquisador juntamente com os “experts” elaborar um diagrama de causa e efeito padrão para a cultura da erva mate, onde segue modelo proposto por CAMPOS (1994b), e também segue a idéia de SALERNO (1999) que salienta que na gerencia de processos o gerente deve estar atento para todas as possibilidades e não somente as que o convém.

O diagrama é demonstrado no quadro 5, já reproduzindo os efeitos numéricos correspondentes ao nível tecnológico, e também, está expresso em sua forma gráfica como proposto anteriormente na figura 1, no Anexo 3.

Quadro 5. Diagrama de Causa e Efeito proposto pelos "Experts". Pontuação para caracterização do nível de tecnologia do agricultor.

Processos	Item de controle	Causas	Efeito (Pontuação)
Procedência das mudas	Obtenção de mudas	Viveiro registrado com responsável técnico	5,0
		Viveiro público com responsável técnico	2,5
		Viveiro público sem responsável técnico	2,5
		Viveiro da cooperativa com responsável técnico	2,5
		Viveiro da cooperativa sem responsável técnico	2,5
		Viveiro comercial com responsável técnico	2,5
		Viveiro comercial sem responsável técnico	2,5
		Produção caseira com responsável técnico	0
		Produção caseira sem responsável técnico	0
		Mudas provenientes de matrizes da região	4,0
		Mudas provenientes de matrizes de outra região	1,0
Implantação do erval	Tipo de solo	Áreas pedregosas	0,5
		Terrenos declivosos	0,5
		Banhados	0,0
		Áreas de lavoura	1,0
		Pedaços e cantos sobrados	0,5
		Área de criação animal (Bovinos)	0,5
	Descompactação do solo	Fez a subsolagem antes do plantio	1,2
		Não fez a subsolagem antes do plantio	0,0
	Correção da acidez e fertilidade do solo	Fez correção do solo com recomendação agronômica	0,3
		Fez correção do solo sem recomendação agronômica	0,3
		Não fez a correção do solo	0,0
	Adubação de cova	Fez adubação de cova com adubo químico	2,5
		Fez adubação de cova com adubo orgânico	2,5
		Não fez adubação de cova	0,0
	Densidade de plantas	Mais de 2000 plantas por hectare	2,5
		De 1600 a 2000 plantas por hectare	1,0
		De 1000 a 1600 plantas por hectare	1,0

Implantação do erval		Até 1000 plantas por hectare	0,0
	Tamanho médio das mudas	Maior que 30 centímetros	0,0
		De 15 a 30 centímetros	0,5
		Menor que 15 centímetros	1,0
	Tamanho das embalagens das mudas	Maior que 30 centímetros	0,5
		De 15 a 30 centímetros	0,3
		Menor que 15 centímetros	0,0
	Técnica de solarização	Fez solarização das mudas	0,5
		Não fez solarização das mudas	0,0
	Técnica de sombreamento	Fez proteção com tábuas	1,5
		Fez proteção com palhas	0,5
		Fez proteção com outro método	0,5
Não fez proteção		0,0	
Manejo e condução do erval	Cobertura verde do solo no inverno	Ervilhaca	0,5
		Aveia	0,3
		Outras gramíneas	0,2
		Vegetação nativa	0,0
		Azevém	0,0
	Cobertura verde do solo no verão	Soja	0,5
		Feijão-de-porco	0,5
		Arachis Pinto (Amendoim Forrageiro)	0,3
		Outras (Mucuna-anã, milho, etc.)	0,3
		Vegetação nativa	0,0
	Intervalo da adubação de reposição	Intervalo de um ano	2,5
		Intervalo de 2 a 4 anos	0,5
		Intervalo maior que 4 anos ou não utiliza	0,0
	Adubação de reposição, tipo e orientação.	Adubação química com recomendação agrônômica	1,5
		Adubação química sem recomendação agrônômica	0,8
		Adubação orgânica com recomendação agrônômica	1,5
		Adubação orgânica sem recomendação agrônômica	0,8
		Não utiliza adubação de reposição	0,0

Manejo e Condução do erval	Controle de plantas invasoras.	Capina na linha e roçada de entrelinha	1,0
		Roçada de entrelinha	0,5
		Capina na linha	0,5
		Aplicação de herbicida	1,5
		Capina na linha e herbicida na entrelinha	1,5
		Controle eventual, ficando em segundo plano	0,0
		Não faz nenhum tipo de controle	0,0
	Meses que faz o controle de plantas invasoras	Durante 7 ou mais meses ao ano	2,5
		Entre 4 a 6 meses ao ano	1,5
		Apenas 3 meses ao ano	1,0
Menos de 2 meses ou não faz controle		0,5	
Técnica de poda de desponte	Realiza a poda de desponte	1,5	
	Não realiza a poda de desponte	0,0	
Colheita	Ferramenta utilizada na colheita	Tesoura	3,0
		Facão	0,0
	Origem da mão-de- obra	Comprador faz a poda	0,3
		Empresa terceirizada faz a poda	0,0
		Mão-de-obra familiar faz a poda	1,0
	Quanto a mão-de- obra utilizada	Todos podadores treinados	5,0
		Alguns podadores treinados	2,0
		Mão-de-obra não treinada	0,0
	Intervalo entre podas	Entre 12 e 18 meses	1,0
		Entre 18 e 24 meses	0,5
Mais de 24 meses		0,0	

Produtividade anual do erval	Acima de 1000 arrobas por hectare	Alta produtividade
	Entre 500 e 1000 arrobas por hectare	Média produtividade
	Abaixo de 500 arrobas por hectare	Baixa produtividade

FONTE: Entrevista com os "experts". Dados coletados.

Este diagrama reflete a entrevista realizada com os “experts” e também, o conhecido obtido com a pesquisa de literatura e pesquisa informal. O diagrama é descrito em primeira coluna (coluna a esquerda) pelos quatro processos básico que compõe o sistema de produção da erva-mate. Na seqüência, temos a relação dos itens de controle encontrados nos processos de produção. Para CAMPOS (1992) os itens de controle são comparados a momentos críticos, onde o ser humano não pode errar, para não refletir um efeito final indesejável. Estes itens de controle são relacionados para a erva-mate como sendo técnicas agronômicas e qualidade nos produtos e serviços envolvidos em cada processo de produção. A teoria da GQT (Gestão da qualidade total), como descrito por CAMPOS (1994b) preconiza que o foco do gerente deve estar sempre nos itens de controle, identificando as causas geradas por estes, podendo ser enquadradas como anomalias (problemas) ou padrão, que diz respeito à atitude correta, que deve ser padronizada. A importância em descrever os itens de controle e manter o controle das técnicas de qualidade empregadas neste é que garante o efeito desejável.

Após a relação dos itens de controle, foram descritas as possíveis causas que geralmente acontecem no campo. Estas causas podem ser tanto boas (padrões), quanto ruins (anomalias). Estas diferentes situações foram descritas na entrevista com os “experts”, expostas em pensamento do autor e depois revisadas e ajustadas pelos “experts”. As causas são situações descritas pelos “experts” já avistadas em situações diversas de trabalho de campo.

Para cada causa descrita no diagrama, é relacionando um efeito. Por isso o nome de diagrama de causa e efeito. Os efeitos são classificados em forma de níveis numéricos de produtividade, também correspondente a adoção tecnológica dos produtores as recomendações da pesquisa.

O diagrama de causa e efeito também pode ser expresso de forma gráfica como demonstrado na figura 1. O diagrama de causa e efeito encontra-se expresso de forma gráfica no Anexo 3, onde o agricultor pode visualizar todos os aspectos que influenciam na produtividade.

5.2 Entrevista com os produtores rurais.

Foram entrevistados 30 produtores rurais, ou seja, sócios da APROMATE (Associação dos Produtores de Erva-Mate de Machadinho), e que também fazem parte do quadro social da CAMOL (Cooperativa Agrícola Mista Ourense Ltda) que é proprietária de uma agroindústria ervateira no município de Machadinho – RS.

As entrevistas foram realizadas nas propriedades rurais, realizadas pelo próprio autor e por uma equipe de apoio composta por pesquisadores da URI – Campus de Erechim; técnicos e extensionistas da cooperativa CAMOL (Cooperativa Agrícola Mista de Machadinho Ltda.) e da APROMATE (Associação dos Produtores de Erva-Mate de Machadinho). Os agricultores que compuseram a amostra estão localizados no município Machadinho – RS.

Para a realização da pesquisa, considerou-se somente os ervais cultivados não se considerando os ervais nativos, pois a densidade e idade de plantas destes ervais são muito variáveis.

A entrevista com os produtores rurais se caracteriza como uma entrevista semi-estruturada, e foi aplicado um questionário com perguntas fechadas onde o produtor entrevistado pode optar por uma das alternativas existentes no questionário (Ver anexo 2).

O questionário foi elaborado pelo autor, baseado nos processos, itens de controle, e causas descritas no diagrama de causa e efeito específico para a erva-mate, descrito anteriormente. Através da alternativa assinalada pelo agricultor pode-se avaliar o efeito que aquela técnica gerou no efeito final. As questões do questionário estão dispostas na mesma ordem que dispostas no diagrama de causa e efeito e propiciam ao agricultor expressar qual a ação utilizada “causa”, e mensurar esta causa através dos efeitos já tabulados e valorados propostos pelos “experts”. Os produtores entrevistados não tiveram acesso ao diagrama de causa e efeito anteriormente que todos os produtores do grupo fossem entrevistados.

5.3 Determinação dos índices tecnológicos de cada agricultor.

Com os questionários aplicados aos produtores rurais foi possível tabular os dados obtidos. A tabulação de dados envolve a determinação dos índices

tecnológicos obtidos por cada agricultor ao nível de processo. Com a entrevista (questionário) em mãos, foi mensurado o efeito descrito pelas alternativas assinaladas pelos agricultores. Para a atribuição dos índices tecnológicos foi utilizado o diagrama de causa e efeito para a erva-mate (quadro 5), levando em conta a valoração de cada processo, conforme descrito na metodologia. Para cada pergunta do questionário onde havia duas ou mais respostas foram somadas as respostas e divididas pelo número de alternativas assinaladas, obtendo assim a média das alternativas assinaladas. Foi expressa esta média como índice tecnológico.

Os dados foram tabulados e foi possível construir uma tabela onde expressa para cada produtor, o nível de tecnologia empregada por ele em nível de processo em relação com a sua produtividade e a variável idade do erval. Os dados tabulados seguem no quadro abaixo:

Quadro 6. Níveis de tecnologia empregados pelos agricultores a nível de processo. Tabulação dos dados.

Produtor	P. 1	P. 2	P.3	P. 4	Idade	Produção
1	7,5	4,8	4,6	1,8	8	400
2	3,5	5,6	7,3	10,0	7	800
3	3,5	2,8	1,5	2,8	12	250
4	5,0	2,8	3,1	3,5	12	300
5	5,0	4,8	1,0	3,0	12	450
6	7,5	9,0	5,5	10,0	6	900
7	3,5	6,0	2,0	6,0	6	200
8	7,5	6,8	5,5	9,3	9	900
9	3,5	6,5	4,8	9,5	5	712
10	10,0	8,0	6,9	10,0	4	850
11	2,5	9,0	9,3	9,5	6	1003
12	7,5	8,5	8,0	10,0	10	1003
13	7,5	9,8	3,9	4,0	4	205
14	7,5	8,8	8,1	9,5	5	1000
15	10,0	8,0	6,9	10,0	5	705
16	1,0	5,1	3,1	5,0	4	300
17	7,5	6,7	5,0	10,0	3	400
18	2,0	6,0	2,8	10,0	4	290
19	5,0	4,1	2,8	7,0	8	700
20	5,0	8,8	8,6	8,5	5	700
21	5,0	6,3	5,1	10,0	6	730
22	7,5	6,8	2,3	9,0	8	730
23	7,5	8,2	4,3	5,8	6	500
24	7,5	6,2	3,6	4,5	4	450
25	5,0	4,6	4,8	10,0	6	685
26	5,0	4,3	4,0	5,8	15	750
27	7,5	7,1	4,0	10,0	7	624
28	3,5	1,8	2,3	7,0	20	700
29	7,5	6,3	5,0	6,3	6	400
30	7,5	6,3	2,0	10,0	8	400

Onde podemos identificar os processos pela seguinte legenda:

P. 1 – Produção e/ou obtenção das mudas.

P. 2 – Implantação do Erval

P. 3 – Manejo e condução da cultura

P. 4 - Colheita

Idade – Idade do erval em anos.

Produção – Produtividade do erval, em arrobas por hectare por ano.

FONTE: Dados coletados (Entrevista com os produtores rurais).

Com estes dados foi empregado um tratamento dos dados a fim de normalizar as variáveis em estudo, conforme descrito anteriormente no capítulo 3, no item 3.4.

Todas as variáveis independentes foram normalizadas, somente a variável dependente, no caso, a produtividade, manteu-se constante. Esta é uma exigência para a análise estatística. O quadro representado abaixo demonstra como os dados se apresentam depois das variáveis normalizadas.

Quadro 7. Níveis de tecnologia empregados pelos agricultores a nível de processo. Tabulação dos dados, normalização das variáveis independentes.

Cases	MU	IMP	MAN	CO	ID	Prod
1	0,5	0,56	-0,08	-0,64	-0,2	400
2	-0,3	0,12	0,46	1,0	-0,3	800
3	-0,3	-0,44	-0,7	-0,44	0,2	250
4	0,0	-0,44	-0,38	-0,3	0,2	300
5	0,0	-0,04	-0,8	-0,4	0,2	450
6	0,5	0,8	0,1	1,0	-0,4	900
7	-0,3	0,2	-0,6	0,2	-0,4	200
8	0,5	0,36	0,1	0,86	0,1	900
9	-0,3	0,3	-0,04	0,9	-0,5	712
10	1,0	0,6	0,38	1,0	-0,6	850
11	-0,5	0,8	0,86	0,9	-0,4	1003
12	0,5	0,7	0,6	1,0	0,0	1003
13	0,5	0,96	-0,22	-0,2	-0,6	205
14	0,5	0,76	0,62	0,9	-0,5	1000
15	1,0	0,6	0,38	1,0	-0,5	705
16	-0,8	0,02	-0,38	0,0	-0,6	300
17	0,5	0,34	0,0	1,0	-0,7	400
18	-0,6	0,2	-0,44	1,0	-0,6	290
19	0,0	-0,18	-0,44	0,4	-0,2	700
20	0,0	0,76	0,72	0,7	-0,5	700
21	0,0	0,26	0,02	1,0	-0,4	730
22	0,5	0,36	-0,54	0,8	-0,2	730
23	0,5	0,64	-0,14	0,16	-0,4	500
24	0,5	0,24	-0,28	-0,1	-0,6	450
25	0,0	-0,08	-0,04	1,0	-0,4	685
26	0,0	-0,14	-0,20	0,16	0,5	750
27	0,5	0,42	-0,20	1,0	-0,3	624
28	-0,3	-0,64	-0,54	0,4	1,0	700
29	0,5	0,26	0,0	0,26	-0,4	400
30	0,5	0,26	-0,6	1,0	-0,2	400

Onde podemos identificar os processos pela seguinte legenda:

Cases = Numero de casos, numero de produtores entrevistados.

MU – Produção e/ou obtenção das mudas.

IMP – Implantação do Erval

MAN – Manejo e condução da cultura

CO - Colheita

ID – Idade do erval em anos.

Prod – Produtividade do erval, em arrobas por hectare por ano.

FONTE: Dados coletados.

A partir destes dados citados acima foi possível obter a análise estatística dos dados através da análise fatorial e regressão linear para a obtenção das estimativas de produtividade, correspondente a estas, um nível de certeza para cada estimativa, chamado de “Nível P” (p-level).

O Nível P ou p-level indica o quanto a estimativa é confiável através de um valor em percentual que indica o valor que a amostra pode variar. Isto é, se há uma estimativa de 100 e o p-level é de 30, os valores podem corresponder a 70 ou a 130. Quanto maior é o seu valor em percentual, maior pode ser a variação existente no valor informado na estimativa. Quanto menor o p-level, maior é a chance da estimativa estar correta.

5.4 Análise estatística dos dados.

Para a análise estatística dos dados foi empregado um plano fatorial completo com cinco variáveis independentes e uma dependente. As variáveis independentes selecionadas são os quatro processos da erva-mate e mais a variável idade do erval.

Os níveis selecionados dizem respeito ao nível de tecnologia empregado pelo produtor rural ao nível de processo, sendo expressa em uma escala de 0,0 a 10,0 pontos. Estes níveis já estão descritos no quadro 3 citado anteriormente.

Para a elaboração de um plano fatorial há algumas exigências. Uma destas é a normalização das variáveis. Este tratamento já se encontra definido anteriormente. Outra exigência diz respeito ao tamanho da amostra em estudo, ou seja, amostra deve ser de no mínimo, o número de fatores estudados ao quadrado, ou seja, $5^2 = 25$ questionários. A amostra estudada diz respeito a 30 questionários, ou seja, foram entrevistados e coletados os dados necessários para a análise de 30 produtores rurais, o que confirma a validade estatística da análise.

Na análise estatística utilizou-se a regressão linear das variáveis. O estudo

destas correlações gera a estimativa da relação entre produtividade e processos, ou seja, a análise indica qual é o processo que tem maior influência sobre o aumento da produtividade. Isto permite ao pesquisador, obter conclusões a fim de gerência dos processos de produção em nível do sistema de produção; também permite a orientação da melhor decisão em nível de investimentos desde a obtenção das mudas até a colheita do erval. Para esta análise utilizou-se o auxílio do software STATISTICA.

Com os dados levantados foi efetuada a regressão linear no software. No tratamento estatístico, a fim de simplificar o estudo dos processos em nível de software, os efeitos dos processos são avaliados em termos de produtividade (arrobas) conforme a legenda expressa abaixo:

A1 = Efeito do processo 1 (Produção e/ou obtenção das mudas)

A2 = Efeito do processo 2 (Implantação do Erval)

A3 = Efeito do processo 3 (Manejo e condução da cultura)

A4 = Efeito do processo 4 (Colheita)

A5 = Efeito da variável "Idade do Erval" (Idade do erval em anos)

A análise estatística foi feita visando os seguintes parâmetros:

- Obter um valor médio de produtividade do grupo amostral, se estes tivessem um valor médio de tecnologia, ou seja, todo o sistema de produção é considerado com tecnologia média. Este valor é representado pela variável "A0".
- Avaliar o efeito que cada processo tem sozinho sobre o resultado final (Produtividade) no caso estudado, a fim de gerenciar o sistema de produção de erva-mate verde ao nível de investimentos, ao nível de processos.
- Avaliar o efeito gerado pela combinação da ação combinada de dois ou mais processos, a fim de gerenciar o sistema de produção de erva-mate verde ao nível de investimentos, ao nível de processo.
- Através dos resultados obtidos, poder orientar os agricultores na

tomada de decisões na gerência da rotina, ao nível de processo.

- Ter um controle sobre as ações executadas no trabalho da rotina pelo produtor, pensando na melhoria da produtividade, que está relacionada diretamente com a qualidade (TQC), ao nível de processo.
- Divulgar a análise em reuniões de produtores a fim de incentivar o trabalho do TQC nas propriedades rurais que trabalhem com a atividade “Erva-mate”, na gerência dos processos.

Para atender todos os requisitos citados anteriormente, foi elaborada uma função matemática a ser estudada no plano fatorial, a qual, primeiramente não admite-se uma interação sobre os processos, apenas o estudo do efeito do processo sobre a produtividade, pela função que se descreve abaixo:

$$\text{Prod} = a_0 + a_1 \cdot \text{MU} + a_2 \cdot \text{IMP} + a_3 \cdot \text{MAN} + a_4 \cdot \text{CO} + a_5 \cdot \text{ID}; \text{ onde:}$$

Prod = variável dependente do plano fatorial, em arrobas por hectare ano.

a_0 = Valor médio de produtividade do grupo amostral, se estes tivessem um valor médio de tecnologia, ou seja, todo o sistema de produção é considerado com tecnologia média.

a_1 = Valor médio de produtividade estimado correspondente ao fator “Procedência de mudas”.

a_2 = Valor médio de produtividade estimado correspondente ao fator “Implantação do erval”.

a_3 = Valor médio de produtividade estimado correspondente ao fator “Manejo e condução do erval”.

a_4 = Valor médio de produtividade estimado correspondente ao fator “Colheita”.

a_5 = Valor médio de produtividade estimado correspondente ao fator “Idade do erval”.

MUD = Valores normalizados do plano fatorial referente ao processo 1 “Procedência e/ou obtenção das mudas”.

IMP = Valores normalizados do plano fatorial referente ao processo 2 “Implantação e

Condução do Erval”.

MAN = Valores normalizados do plano fatorial referente ao processo 3 “Manejo e Condução do Erval”.

CO = Valores normalizados do plano fatorial referente ao processo 4 “Colheita”.

ID = Valores normalizados do plano fatorial correspondente a variável “Idade do erval”.

5.5 Conclusões sobre a importância de cada processos no sistema de produção da erva-mate.

Através da equação descrita anteriormente foi possível obtermos os resultados referentes a produtividade em relação aos processos estudados, não admitindo-se interação entre os processos. Estes resultados possibilitam o produtor a avaliar a sua posição atual e planejar seus investimentos baseados em prioridades, ou seja, índices numéricos que indicam um aumento acentuado na produtividade do erval, relacionado aos custos de produção. Segue apresentação dos resultados em nível de estudo individual de processos no quadro 8.

Quadro 8. Efeitos dos processos não admitindo a interação entre os processos.

Variáveis em estudo (Processos e variáveis).	Nível “P”	Estimativas obtidas
Variável Média “A0”	0%	581,20 ± 0
Procedência e/ou obtenção de mudas (A1)	63%	31,19 ± 19,64
Implantação do Erval (A2)	53%	71,89 ± 38,10
Manejo e Condução do Erval (A3)	0,8%	314,61 ± 2,51
Colheita (A4)	0,6%	211,97 ± 1,27
Variável “Idade do Erval” (A5)	0,9%	344,69 ± 3,10

Onde:

A0 = Variável da produtividade média.

A1 = Efeito do processo “Produção e/ou obtenção de mudas”.

A2 = Efeito do processo “Implantação do Erval”.

A3 = Efeito do processo “Manejo e condução do Erval”

A4 = Efeito do processo “Colheita”.

A5 = Efeito da variável “Idade do Eral”.

Fonte: Análise estatística dos dados coletados. Software STATISTICA.

Através da tabela acima se pode observar algumas conclusões sobre os processos estudados.

5.5.1. Quanto a variável média “A0”.

A variável média indica um valor médio de produtividade do grupo amostral, se estes tivessem um valor médio de tecnologia, ou seja, todo o sistema de produção é considerado com tecnologia média. O valor médio de tecnologia para o caso deste grupo estudado foi o de 581 arrobas por hectare ano, como um nível de 100 % de certeza, ou seja, p-level de 0%.

5.5.2 Quanto a importância do fator “Idade do Eral”.

Conforme descrito na entrevista com os “experts”, a qual fez a referência sobre a idade do eral, que afirma que a produtividade tende a aumentar conforme aumenta a idade do eral, pode se afirmar que é o fator que mais influenciou na obtenção da alta produtividade, ou seja, o eral quanto mais velho, tende a produzir mais do que um eral mais novo. A influência no aumento de produtividade foi de aproximadamente 344 arrobas com um p-level de 0,9%, ou seja, para este grupo amostral o erro desta estimativa é menor que 1%. Porém, a idade de um eral não pode ser considerado um processo ou um item de controle, pois o produtor não tem como atuar sobre este aspecto. Cabe ao agricultor gerenciar o seu eral com um nível tecnológico alto desde os primeiros anos, a fim de que com o passar dos anos ele possa estar enquadrado em altos padrões de tecnologia e atingir altas produtividades.

5.5.3 Quanto a importância do processo “Procedência e/ou obtenção de mudas”

O processo “Procedência e/ou obtenção de mudas”, ou seja, o primeiro processo estudado demonstrou não ser de grande significância quando se trata de aumento na produtividade. Analisando quadro 8 pode-se perceber que se adotarmos a tecnologia máxima neste processo o aumento da produtividade será de apenas de aproximadamente 31 arrobas por hectare ano. Este valor está sujeito a uma variação de 63% pra mais ou pra menos. Se pensarmos na melhor das hipóteses, ou seja,

63% de aumento na produtividade ainda assim não é provável que seja um bom investimento concentrar muitos esforços e capital neste processo, A sugestão do autor é que o agricultor utilize uma tecnologia de nível médio.

5.5.4 Quanto a importância do processo “Implantação do erval”.

O processo “Implantação do erval” ou seja, o segundo processo estudado demonstrou não ser de grande significância quando se trata de aumento na produtividade. Analisando a quadro 8 pode-se perceber que se adotarmos a tecnologia máxima neste processo o aumento da produtividade será de apenas de aproximadamente 71 arrobas por hectare ano. Este valor está sujeito a uma variação de 53% pra mais ou pra menos. Se pensarmos na melhor das hipóteses, ou seja, 53% de aumento na produtividade ainda assim não é provável que seja um bom investimento concentrar muitos esforços e capital neste processo, ficando como segundo plano o investimento neste processo. Porém, uma análise de investimentos do tipo Custo-Benefício seria a alternativa adequada quando o produtor está em dúvida sobre adotar ou não o máximo em tecnologia neste processo. Outra análise que é interessante de se fazer é que neste processo, o produtor investe apenas uma vez, enquanto outros processos como Manejo e Colheita (Processos 3 e 4) o investimento para se obter o máximo de tecnologia, é anual, ou seja, em todos os meses do anos o agricultor deve investir para obter a alta tecnologia. Por este espectro fica interessante que o produtor invista capital e esforços na Implantação do erval. A sugestão do autor é que o agricultor utilize uma tecnologia de nível médio a alto, focando algumas ações que sejam mais relevantes.

5.5.5 Quanto a importância do processo “Manejo e condução do erval”

Analisando o quadro 8 pode-se perceber que o processo “Manejo e condução do erval”, quando adotado com alta tecnologia, gera um excelente resultado em aumento de produtividade, sendo este o processo que mais reflete no aumento da produtividade. Quando manejado com alta tecnologia, o aumento na produtividade pode chegar a níveis de 314 arrobas por hectare ano, como um erro (p-level) inferior a 1%. Podemos concluir então que uma boa alternativa para o aumento na produtividade é centralizar os recursos que o agricultor possui neste processo. Caso o erval seja manejado com pouca tecnologia a queda na

produtividade é evidente. A sugestão do autor é que os investimentos e os recursos que o agricultor possui na propriedade sejam aplicados neste processo, em conjunto com outros processos de grande relevância.

5.5.6 Quanto a importância do processo “Colheita”

Analisando o quadro 8 pode-se perceber que o processo “Colheita” quando desempenhado com tecnologia também gera resultados muito bons no que diz respeito ao aumento da produtividade. Manejando a colheita adequadamente com alto nível tecnológico, o aumento na produtividade pode chegar a níveis de 211 arrobas por hectare ano, com um erro (p-level) inferior a 1%. A colheita também acaba se tornando uma opção interessante a nível de investimento. Se a colheita não é feita com uma tecnologia adequada, a queda na produtividade pode ser muito grande. A sugestão do autor é que os investimentos e os recursos que o agricultor possui na propriedade sejam aplicados neste processo, em conjunto com outros processos de grande relevância.

5.5.7 Sugestão de gerenciamento em nível de processos.

Analisando o quadro 8 pode-se observar a relevância que existe nas variáveis A3 e A4, que correspondem respectivamente aos processos “Manejo e Condução do erval” e “Colheita”. Conclui-se que são dois processos que demonstraram uma grande influência na produtividade. Se executados com alta tecnologia podem gerar grandes resultados em nível de produtividade, porém, se executados com baixa tecnologia a produtividade pode atingir níveis muito baixos. O autor sugere que o produtor rural faça um planejamento de investimentos e de ações a serem executadas a fim de aumentar a tecnologia dentro destes dois processos, bem como, como uma centralização maior de investimentos. Já para as variáveis A1 e A2 o uso de uma tecnologia alta pode ser feita, porém, uma tecnologia de nível médio pode ser adotada, pois a produtividade não sofrera quedas muito acentuadas. Neste caso, é possível sugerir uma gerência TQC das ações necessárias para a obtenção da alta produtividade através de um diagrama de causa e efeito.

5.6 Conclusões sobre o aumento da produtividade na interação existente entre a ação de dois ou mais processos.

Na análise estatística do plano fatorial, além da possibilidade de discutirmos a influência que cada processo tem individualmente na produtividade, pode-se também discutir o efeito que a tecnologia aplicada a dois ou mais processos gera na produtividade em função desta interação. Esta análise é fundamental para a gerência em nível de sistema de produção, pois das informações que o produtor dispõe conhecendo a influência dos processos na produtividade, o produtor pode aliar a gerência em nível de sistema de produção, ou seja, controle de dois ou mais processos.

A metodologia TQC e suas ferramentas, principalmente o diagrama de causa e efeito pode auxiliar no estudo destas interações. Outro aspecto que deve ser observado pelo agricultor é a disponibilidade de produtos ou serviços que este tem na própria família, ou seja, a custo nenhum, outra questão é a quantidade de capital disponível para investimentos. Por exemplo, por problemas financeiros um agricultor qualquer deseja baixar o seu nível tecnológico no processo “Manejo e condução da cultura” este ano. Este processo engloba a utilização de adubos, gastos com mão-de-obra, gastos com herbicida, gastos com máquinas e implementos agrícolas; caso este produtor deseja baixar a tecnologia neste processo por falta de investimentos, qual seria a melhor alternativa a ser feita?

O estudo em nível de interação poderia possibilitar a estes produtores a gerência das decisões a serem tomadas, e assim é importante que eles mantenham o padrão do erval sem deixar a meta de aumento da produtividade sem controle nenhum.

Para que este controle seja possível deseja-se estudar a interação entre dois ou mais processos. A análise é feita da mesma forma, ou seja, através de um plano fatorial com as variáveis independentes normalizadas e a variável dependente sendo a produtividade em arrobas por hectare ano pode obter um estudo da interação entre os processos.

Para esta análise foi utilizados os valores obtidos através da coleta de dados e as variáveis já normalizadas conforme exposta na quadro 7. Para a análise

foi utilizada a seguinte função matemática:

$$\text{Prod} = a_0 + a_1 \cdot \text{MU} + a_2 \cdot \text{IMP} + a_3 \cdot \text{MAN} + a_4 \cdot \text{CO} + a_5 \cdot \text{ID} + a_{12} \cdot \text{MU} \cdot \text{IMP} + a_{13} \cdot \text{MU} \cdot \text{MAN} + a_{14} \cdot \text{MU} \cdot \text{CO} + a_{15} \cdot \text{MU} \cdot \text{ID} + a_{23} \cdot \text{IMP} \cdot \text{MAN} + a_{24} \cdot \text{IMP} \cdot \text{CO} + a_{25} \cdot \text{IMP} \cdot \text{ID} + a_{34} \cdot \text{IMP} \cdot \text{CO} + a_{35} \cdot \text{IMP} \cdot \text{ID} + a_{45} \cdot \text{CO} \cdot \text{ID}; \text{ onde:}$$

Prod = variável dependente, valores informados de produtividade.

A0 = Valor médio do grupo, valor atribuído para o nível de tecnologia média.

A1 = Efeito do processo “Produção e/ou obtenção de mudas”.

A2 = Efeito do processo “Implantação do erval”.

A3 = Efeito do processo “Manejo e Condução do erval”.

A4 = Efeito do processo “Colheita”.

A5 = Influência da variável “Idade do erval”.

MU = Valores normalizados do processo “Produção e/ou obtenção de mudas”.

IMP = Valores normalizados do processo “Implantação do erval”.

MAN = Valores normalizados do processo “Manejo e condução do erval”.

CO = Valores normalizados do processo “Colheita”.

ID = Valores normalizados da variável “Idade do erval”.

A12 = Efeito da interação dos processos “Procedência de mudas” e “Implantação do erval”.

A13 = Efeito da interação dos processos “Procedência de mudas” e “Manejo e Condução”.

A14 = Efeito da interação dos processos “Procedência de mudas” e “Colheita”.

A15 = Efeito da interação do processo “Procedência de mudas” e a variável “Idade do erval”.

A23 = Efeito da interação dos processos “Implantação do erval” e “Manejo e condução”.

A24 = Efeito da interação dos processos “Implantação do erval” e “Colheita”.

A25 = Efeito da interação entre o processo “Implantação do erval” e a variável “Idade do erval”.

A34 = efeito da interação entre os processos “Manejo e Condução” e “Colheita”.

A35 = Efeito da interação entre o processo “Manejo e condução” e a variável “Idade do erval”.

A45 = Efeito da interação entre o processo “Colheita” e a variável “Idade do erval”.

Foi feita a análise fatorial com esta nova função e obteve-se os resultados da interação dos processos, porém, observou-se que algumas interações eram demonstradas por estimativas muito pequenas e o nível “P” muito grande. Por este motivo, desprezou-se estas interações que não apresentaram significância alguma e segue através do quadro 9, as interações que mais demonstraram certeza e importância. Da mesma forma, a interação de três ou mais processos não demonstraram resultados satisfatórios, ou seja, não demonstraram grande aumento na produtividade na interação de dois para três processos, portanto foram também desprezados. Segue abaixo a tabela com as interações importantes de serem observadas.

Quadro 9. Efeitos dos processos admitindo a interação entre os processos.

Variáveis em estudo (Interações).	Nível “P”	Estimativas obtidas
“ <u>Implantação do erval</u> ” e “ <u>Idade do Erval</u> ” (A25).	24%	193,7 ± 46,48
“ <u>Manejo e Condução</u> ” e “ <u>Colheita</u> ” (A34).	25%	203,1 ± 50,77
“ <u>Colheita</u> ” e “ <u>Idade do Erval</u> ” (A45).	38%	173,1 ± 65,77

Onde:

A25 = Interação entre o processo “Implantação do Erval” e a variável “Idade do Erval”.

A34 = Interação entre os processos “Manejo e Condução” e “Colheita”.

A45 = Interação entre o processo “Colheita” e a variável “Idade do Erval”.

Fonte: Análise estatística dos dados coletados. Software STATISTICA.

Através da análise do quadro 9 pode-se observar que as interações mais importantes a nível de produtividade são:

- A25 = Interação entre o processo “Implantação do erval” e a variável

“Idade do erval”.

- A34 = Interação entre os processos que demonstraram maior relevância anteriormente que são eles: “Manejo e Condução” e “Colheita”
- A45 = Interação entre o processo “Colheita” e a variável “Idade do erval”.

5.6.1. Interação entre o processo “Implantação do erval” e a variável “Idade do erval”.

Através da análise obtida e representada no quadro 9 podemos denotar uma grande interação do processo “Implantação do erval” e a variável “Idade do erval”. A análise indica um aumento de aproximadamente 193 arrobas por hectare ano, porem o nível “P” é de 24%. Mesmo assim, esta interação é uma interação interessante. Onde o nível de tecnologia da implantação do erval foi alto, a chance deste erval se desenvolver bem mais que os demais por ter sido implantado corretamente é maior, ou seja, se o erval foi bem implantado ele atingira níveis de produtividade altos em menos tempo que outros ervais. Por exemplo, se um produtor X utilizou uma tecnologia média na implantação de seu erval, já o produtor Y optou por excelência na tecnologia de implantação, podendo-se afirmar que se as condições fossem iguais, o produtor Y iria atingir a alta produtividade alguns anos antes que o produtor X. Já se a tecnologia na implantação do erval foi muito baixa, as plantas enfrentarão uma defasagem maior, e o seu desenvolvimento poderia ficar comprometido, sendo assim, levará mais tempo para atingir altos níveis de produtividade. A sugestão do autor é que na medida do possível, seja feita esta interação, pois o produtor rural poderá obter um retorno de capital em um prazo menor, obtendo assim uma maior lucratividade.

5.6.2. Interação entre os processos que demonstraram maior relevância anteriormente que são eles: “Manejo e Condução” e “Colheita”.

Pode-se perceber no quadro 9 que os processos que mais influenciaram no aumento da produtividade são os processos “Manejo e condução” e “Colheita”, e era previsto que a interação destes dois processos influenciariam ainda mais na obtenção de produtividades altas, devido ao fator do efeito conjunto que estes

geram. Pode-se perceber que estes processos são executados ao nível de sistema de produção quase que anualmente; começam com alguns itens de controle a nível mensal e outros a nível anual a 18 meses para o caso da Colheita. E dentro destes processos podemos observar itens de controle muito importantes como adubação, controle de plantas invasoras, etc, bem como, a arquitetura e a poda bem feita para que haja uma brotação nova adequada, demonstrando assim, muita influência sobre a produtividade obtida. É de extrema necessidade que o agricultor invista seus recursos e capital nessa interação, pois é talvez para alguns produtores, dependendo da ocasião, a interação mais importante do trabalho. Utilizando o máximo de tecnologia, a análise demonstra que além dos valor obtidos pelos processos “Manejo e condução” que é de aproximadamente 314 arrobas ano e “Colheia”, que é de aproximadamente 211 arrobas, há mais o valor da interação do processo que é de aproximadamente 203 arrobas, totalizando um total em produtividade anual de 728 arrobas por hectare ano, somente na adoção da tecnologia nesta interação. Com a lucratividade gerada em função da boa administração e da alta produtividade o agricultor pode investir todos os anos na alta tecnologia desta interação. Cabe a cada agricultor adequar-se aos seus recursos e seu capital disponível.

5.6.3. Interação entre o processo “Colheita” e a variável “Idade do erval”.

Esta interação também é uma interação muito importante ao nível de aumento da produtividade. Ela é apresentada por um valor estimado de 173 arrobas por hectare ano com um Nível de “P” de 38%. Pode-se perceber claramente que a maneira que as plantas são conservadas na hora da colheita, influência muito na próxima brotação, ou seja, na próxima poda. Uma poda feita corretamente com alto índice de tecnologia, uso de ferramentas corretas, sem agredir excessivamente a árvore, propicia a árvore uma recuperação rápida e uma nova brotação intensa. Já onde a árvore de erva, na hora da poda, foi agredida excessivamente, perda de muitos ramos novos e o corte não foi preciso e transversal, onde acontece muito a quebra do longitudinal do ramo ou galho, dificulta o posterior rebrote da árvore. Podemos então concluir dizendo que se a “Colheita” é executada corretamente com altos padrões de tecnologia propicia uma boa recuperação e brotação de novos ramos e uma nova colheita, preservando assim as árvores conforme a idade vai

aumentando.

5.7 Conclusões sobre a análise estatística dos dados.

É possível discutir estes resultados destas análises estatísticas de várias maneiras. Na verdade, para cada agricultor pode ser discutida de maneira diferente, pois cada propriedade rural apresenta uma ocasião diferente. Tudo depende da situação que existe na propriedade rural. Porém, estas análises permitem ao pesquisador correlacionar algumas informações e discuti-las de maneira mais generalizada, a fim de informar as necessidades do gerenciamento aos produtores rurais, bem como, a adoção da metodologia TQC em função do aumento da produtividade. Através destas análises os agricultores podem direcionar investimentos e planejar a médio e longo prazo a melhora da produtividade, bem como, ponderar as ações em seu sistema de produção e agir de maneira coerente e gerenciar de forma correta todas as atitudes que envolvem o sistema de produção de erva-mate verde. Através da análise dos quadros 8 e 9 é possível concluir:

- Todos os processos demonstraram o aumento significativo da produtividade.
- No caso de não admitirmos a interação entre as variáveis, as maiores influências na alta produtividade são a da variável “Idade do Eral”, seguido pelo processo de “Manejo e condução”, seguido pelo processo da “Colheita”, seguido pelo processo de “Implantação do Eral” e finalizando com o processo de “Procedência e/ou obtenção de mudas”.
- No caso do estudo da interação entre os processos, observou-se o nível mais significativo nas interações A34, ou seja, “Manejo e Condução” e “Colheita”, seguido por A25, ou seja, “Implantação do eral” e a variável “Idade do eral”, seguido pela interação A45, ou seja, “Colheita” e a variável “Idade do eral”. As demais interações entre dois ou mais processos obtiveram valores muito baixos em nível de aumento da produtividade, ou seja, não são interações interessantes de serem discutidas ou analisadas, bem como, não apresentam muita certeza estatística. (Nível “P”) muito alto.
- A interação A34, ou seja, “Manejo e Condução” e “Colheita”,

demonstrou-se como uma ótima alternativa para centralização de recursos, pois gera um ótimo resultado ao nível de aumento na produtividade. Cabe ao agricultor gerenciar as suas decisões ao nível de item de controle administrando cautelosamente os recursos existentes para que esta interação tenha um nível de tecnologia adequada.

- O agricultor também deve observar o nível de tecnologia utilizada para o processo “Implantação do erval”, pois a interação A25, ou seja, “Implantação do erval” e a variável “Idade do erval”, demonstrou um aumento na produtividade acentuada em menos tempo se o erval foi implantado corretamente. Dependendo da situação, não é necessária a utilização da mais alta tecnologia na “Implantação do erval”, porém deve ser utilizada no mínimo uma tecnologia de nível médio, gerenciando bem as ações mais importantes, bem como, a utilização dos recursos existentes ao nível de propriedade (Máquinas, subsolador, adubo orgânico, etc).
- Para a gerência de investimentos bem como análise de custo de produção, a análise demonstrada nos quadros 8 e 9, auxiliam o produtor no gerenciamento, porém, cabe ressaltar que cada propriedade rural estudada é um caso em específico, ou seja, é uma empresa com os mais diversos problemas que podem orientar o gerente (Produtor) a tomar diferentes decisões a nível de gerência, e utilização de recursos (Investimentos).

5.8 Sugestão de um diagrama de causa e efeito para ser utilizado por produtores de erva-mate verde.

O diagrama de causa e efeito vem para gerenciar bem as ações existentes nas empresas. Para GOMIERO (2002), o diagrama de causa e efeito se apresenta como uma ferramenta de qualidade muito eficiente na identificação das causas e efeitos relacionados com a maioria dos problemas detectados em uma organização. Neste caso, que o autor faz o uso de uma sugestão aos produtores de erva-mate através de um diagrama de causa e efeito para a orientação na gerência da produtividade. Segue diagrama de causa e efeito no quadro a seguir.

Quadro 10. Diagrama de causa e efeito sugerido pelo autor através da análise estatística.

Processos	Itens de Controle	Causas	Nível tecnológico
Procedência das mudas	Obtenção de mudas	Viveiro comercial sem responsável técnico	6,5
		Mudas provenientes de matrizes da região	
Implantação do Eral	Tipo de Solo	Áreas de lavoura	8,5
		Pedaços e cantos sobrados	
	Descompactação do solo	Fez a subsolagem antes do plantio	
	Acidez e fertilidade do solo	Não fez a correção do solo	
	Adubação de cova	Fez adubação de cova com adubo orgânico	
	Densidade de plantas	Mais de 2000 plantas por hectare	
	Tamanho das mudas	De 15 a 30 centímetros	
	Tamanho das embalagens	De 15 a 30 centímetros	
	Técnica de solarização	Fez solarização das mudas	
	Técnica de sombreamento	Fez proteção com tábuas	
Manejo e Condução do eral	Cobertura verde do solo no inverno	Ervilhaca	9,0
		Aveia	
	Cobertura verde do solo no verão	Soja	
		Arachis Pinto (Amendoim Forrageiro)	
	Adubação de reposição	Intervalo de um ano	
	Tipo e orientação da adubação de reposição	Adubação química com recomendação agrônômica	
		Adubação orgânica sem recomendação agrônômica	
	Controle das plantas invasoras	Capina na linha e roçada de entrelinha	
		Capina na linha e herbicida na entrelinha	
Meses que faz o controle de plantas invasoras	Durante 7 ou mais meses ao ano		
	Entre 4 a 6 meses ao ano		
Poda de desponte	Realiza a poda de desponte		
Colheita	Ferramenta utilizada	Tesoura	10,0
	Origem da mão-de-obra	Mão-de-obra familiar faz a poda	
	Mão-de-obra utilizada	Todos podadores treinados	
	Intervalo entre podas	Entre 18 e 24 meses	

Para a melhor utilização do diagrama com a proposta sugerida pelo autor, foi feito o uso da expressão gráfica proposta pelo criador do diagrama, Kauoro Ishikawa, descrito como apresentado na figura 1, retirado do modelo descrito por CAMPOS (1994b).

Este modelo gráfico é ideal para o trabalho de extensão rural com os produtores rurais, onde demonstra claramente os passos a serem executados para a definição dos itens de controle, onde é necessária a atuação da alta tecnologia para então, obter a alta produtividade. O modelo gráfico também elucida algumas dúvidas apresentadas pelos produtores rurais.

Pretende-se que com a utilização deste modelo gráfico apresentado a seguir o agricultor fique ciente das causas que devem ser utilizadas para a obtenção da alta produtividade, bem como, um planejamento de recursos e também financeiro para o gerenciamento dos gastos com a produção de erva-mate. Com este modelo gráfico fica mais fácil o agricultor planejar suas ações em respeito à atividade em estudo. Segue o modelo gráfico a seguir na figura 3.

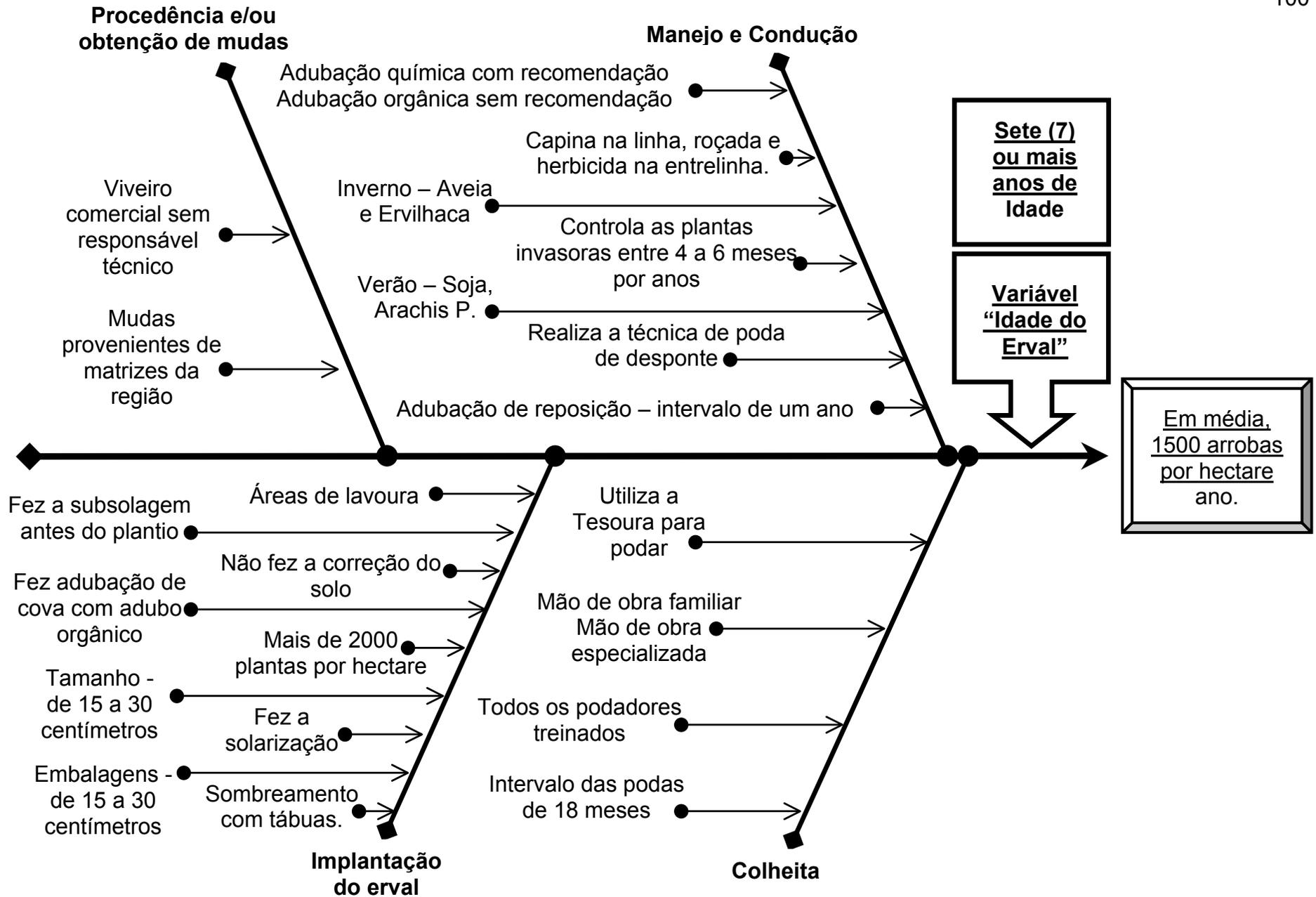


Figura 3. Diagrama de causa e efeito, para o caso da erva-mate. Ilustração das causas e efeito proposto pelo autor.

Fonte: Resultados obtidos. Análise estatística.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, são discutidas as conclusões do trabalho. Bem como a relação destas com as propostas desenvolvidas no trabalho.

6.1 Conclusões.

Existem atualmente vários métodos para análise de situações em nível de gerência de propriedades rurais. Porém vários métodos não evidenciam claramente ao agricultor quais são as medidas que ele deve tomar, melhor dizendo, quais são as ações que ele deve executar para que o resultado desejado ocorra.

Atualmente os grandes problemas que ocorrem em nível de obtenção de lucro em uma propriedade rural, não são correlacionados com a falta de recursos financeiros, bem como, falta de infraestrutura para a execução do trabalho, mas sim, são problemas relacionados em nível de gerência, ou seja, a administração das ações, estudo das variáveis em questão, análise de investimentos, otimização dos investimentos, bem como, otimização dos recursos. Muitos produtores rurais ainda sentem-se sem instrução suficiente para executar um método de gerência proposto por pesquisadores extensionistas, etc. Muitos agricultores se acham incapazes de administrar o seu negócio com a intensidade necessária, ou seja, tomando nota constantemente, observando os valores, pesando as situações, enfim gerenciando seu negócio.

Neste sentido de dúvida é que o método da TQC (Controle da Qualidade Total) existe. Justamente para elucidar as dúvidas das empresas, e por que não dizer, das propriedades rurais. O método TQC é caracterizado basicamente pelo uso de sete ferramentas de gerenciamento, no caso estudado, foi escolhido o diagrama

de causa e efeito, que foi proposto pelo seu inventor Kauoro Ishikawa a fim de informar aos gerentes a “hora” certa, “maneira” certa e “lugar” certo de agir, exercendo um total controle sobre as ações, por isso o termo “Controle da Qualidade Total”, que neste caso pode ser interpretado pelo controle das variáveis essenciais para o aumento na produtividade anual medido em arrobas por hectare.

Neste sentido, podemos observar nas análises e discussões anteriores que o método TQC aliado ao uso do “Diagrama de causa e efeito” mostrou-se um método eficaz em nível de gerenciamento do negócio “Produção de Erva-mate verde”. Este método utilizado da forma que foi utilizado permite ao gerente agir em casos específicos, ou seja, em nível de propriedade como empresas simulando qualquer que seja a situação encontrada, bem como em nível de grandes massas de estudo, no caso, uma cooperativa que trabalhe com a produção de erva-mate verde, que é o caso da CAMOL (Cooperativa Agrícola Mista Ourense Ltda), localizada no município de Machadinho - RS, que participou deste estudo.

Utilizando esta metodologia pode-se fazer um estudo em nível de processo. O estudo em nível de processo é muito importante na gerência da rotina, pois permite ao gerente centralizar seus recursos e investimentos. Porém, para cada caso a orientação pode variar, dependendo dos recursos que a propriedade tem, do clima do local, tipo de solo, etc. Os dados apresentados e discutidos anteriormente estão enfocados para a região de estudo que a Região do Alto Uruguai Gaúcho. Esta região tem as suas características de clima e de solos, bem como, características atmosféricas, etc.

O diagrama de causa e efeito também pode ser apresentado de forma gráfica como modelo proposto na figura 1. O diagrama exposto de forma gráfica possibilita aos gerentes enfocarem melhor as suas decisões, e também visualizar o que é importante dentro do sistema de produção da erva-mate. Por este motivo, o autor fez o uso do diagrama exposto de forma gráfica como proposto por Kauoro Ishikawa, descrito por CAMPOS (1994b). O diagrama está exposto na figura a seguir:

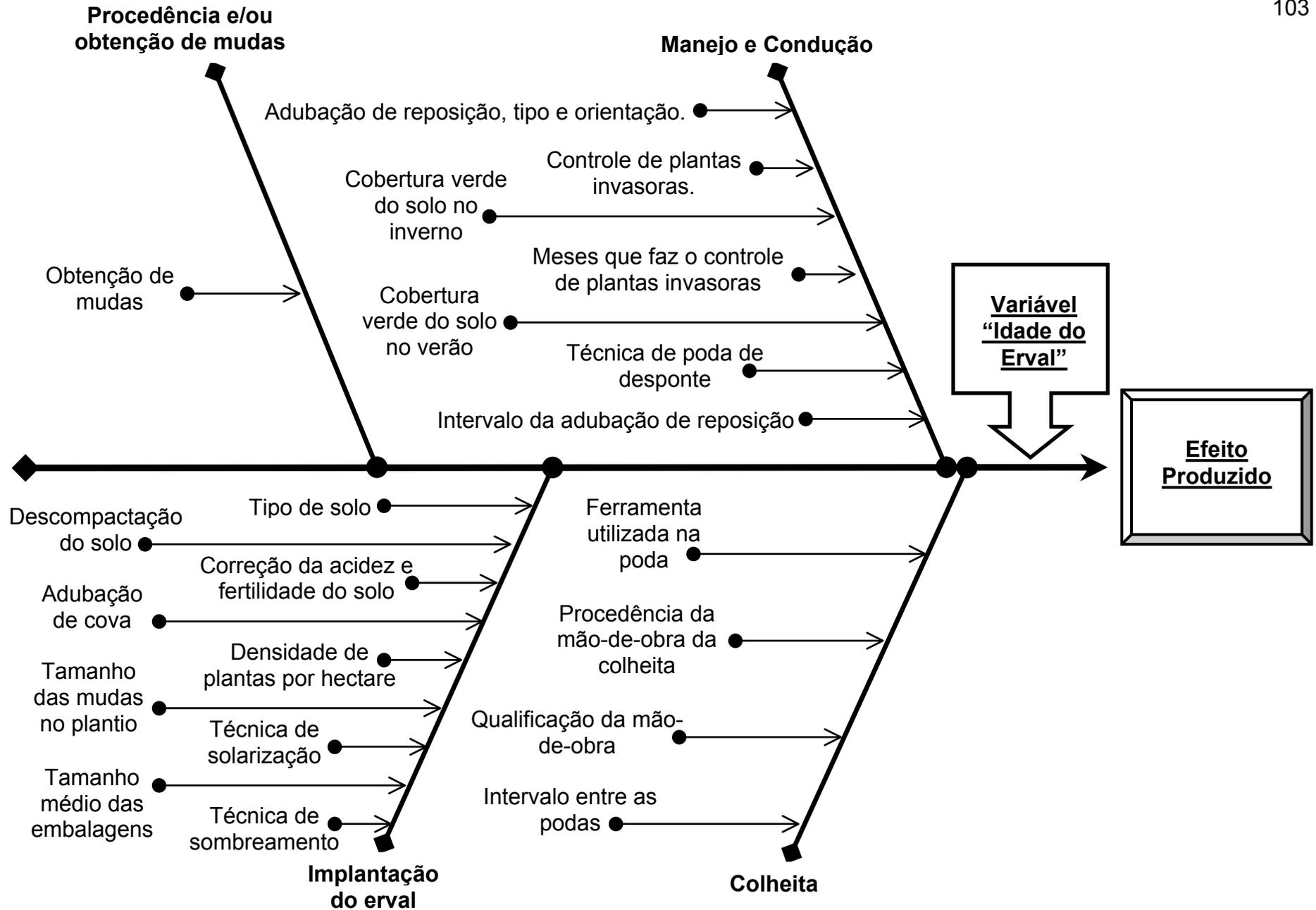


Figura 4. Diagrama de causa e efeito, para o caso da erva-mate. Ilustração dos itens de controle.

Fonte: Resultados obtidos. Análise estatística.

O diagrama de causa e efeito apresentado anteriormente (Figura 4) ilustra os itens de controle descritos na entrevista com os “experts”, e utilizado pelo autor no estudo. Segue em anexo ao trabalho, ampliação deste diagrama demonstrando todas as causas existentes em cada item de controle (Anexo 3).

Utilizando a análise estatística descrita anteriormente na gerência da atividade da Erva-mate, pode-se direcionar os esforços e os investimentos para os processos que realmente influenciam na produtividade, bem como, atuar com um plano de ação, utilizando outras ferramentas do TQC (Estudo do ciclo PDCA em erva-mate).

Pode-se concluir que as orientações relatadas na entrevista com os “experts” realmente são confirmadas pela análise estatística, ou seja, a utilização da entrevista estruturada com um grupo de pesquisadores e extensionistas demonstrou ser um ótimo recurso para um levantamento do dados, bem como, para a orientação da entrevista com os produtores rurais.

Pode-se concluir também que a utilização de questionários como entrevistas semi-estruturadas, se adequou bem a estudos relacionados com a metodologia do TQC.

Pode-se concluir também que a análise estatística dos dados combinada com o diagrama de causa e efeito gera resultados muito importantes em nível de significância, neste caso, o que é significativo é o aumento da produtividade dos ervaais.

Por fim, foi possível concluir os resultados do estudo em nível de processos, em combinação com a variável “Idade do erval”. Primeiramente não se admitindo a interação entre variáveis, ou seja, o valor de cada variável independente. Os processos que tem maior influência sobre a produtividade são respectivamente, a Variável “Idade do Erval” (A5) com uma estimativa de **344,69 ± 3,10** arrobas por hectare ano, seguido por Manejo e Condução do Erval (A3), com uma estimativa de **314,61 ± 2,51** arrobas por hectare ano, seguido por Colheita (A4), com uma estimativa de **211,97 ± 1,27** arrobas por hectare ano, seguido por Implantação do Erval (A2) com uma estimativa de **71,89 ± 38,10** e então, Procedência e/ou obtenção

de mudas (A1) com uma estimativa de $31,19 \pm 19,64$ arrobas por hectare ano.

Logo, foi possível concluir sobre o resultado das interações entre dois ou mais processos. A interação que mais corresponde à produtividade é a interação “Manejo e Condução” e “Colheita” (A34), que corresponde a $203,1 \pm 50,77$ arrobas por hectare ano, seguido por “Implantação do erval” e “Idade do Eral” (A25), que corresponde a $193,7 \pm 46,48$ arrobas por hectare ano, e seguido por “Colheita” e “Idade do Eral” (A45) que corresponde a $173,1 \pm 65,77$ arrobas por hectare ano. Todas estas discussões encontram-se no capítulo 5 “Discussões dos Resultados”.

Acredita-se que as conclusões relatadas neste trabalho vêm em benefício de atender aos produtores rurais que tenham interesse em aumentar a sua produtividade, assim dizendo, aumentar sua lucratividade através da gerência. Acredita-se que este trabalho contribui principalmente para os produtores de erva-mate verde da região do Alto Uruguai Gaúcho.

6.2 Limitações do estudo.

A principal limitação deste estudo se refere ao tamanho reduzido da amostra, impossibilitando uma análise ao nível de item de controle. Outra limitação deste trabalho é que foi estudada somente uma cooperativa, que mantém estreitas relações com instituições de pesquisa, o que não representa a totalidade das situações.

6.3 Sugestões para Novas Pesquisas.

Apartir deste estudo sugere-se a sua continuidade e o seu aprofundamento em todos os níveis possíveis. Podendo utilizar este trabalho para:

- Estudo de custos no sistema de produção de erva-mate.
- Análise fatorial em nível de “Itens de Controle” dos processos
- Análise fatorial em nível de “Causas e Efeitos” dos Itens de controle.
- Qualidade da matéria-prima requerida pelas agroindústrias ervateiras.
- Influência de investimentos e recursos em nível de processos e itens de controle na produtividade.

- Diagnosticar as principais anomalias (Causas do efeito indesejável) encontradas no sistema de produção de erva-mate.
- Aplicação da ferramenta PDCA no sistema de produção de erva-mate.
- Aplicação de todas as ferramentas do TQC no sistema de produção de erva-mate.
- Opções para o aumento do lucro do produtor de erva-mate.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACCARINI, J. H. **Economia Rural e desenvolvimento**: Reflexões sobre o caso Brasileiro. Rio de Janeiro – RJ: Ed. Vozes, 1987.
- ADESINA, A.A., ZINNAH, M.M. “Technology characteristics, farmers’ perceptions and adoption decisions: A Tobit model application in Sierra Leone.” **Agricultural Economics**. 1993 9(4):297-311.
- BALLESTERO-ALVAREZ, A. M. A qualidade em função da produtividade. Rio de Janeiro - RJ – Ed. Bloch. 2001.
- BELTRÃO, L. HOEFLISH, V. TARASCONI, L. C. GUARANHA, J. **Estudo da Cadeia Produtiva da Erva-Mate no Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FEPAGRO, 1998. 52p.
- BRASIL, 1997. **Extração Vegetal**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, Sistema IBGE de recuperação Automática – SIDRA 97.
- CAMERON, Kim *et al.* Downsizing and redesigning organizations. In: HUBER, GEORGE, Glick, William (Eds.). *Organizational change and redesign*. New York: Oxford, 1995.
- CAMPOS, V. F. Controle da qualidade total no estilo japonês. Rio de Janeiro – RJ: Ed Bloch, 1994.
- CAMPOS, V. F. Qualidade Total. Padronização de empresas. Belo Horizonte – MG: Fundação Christiano Ottoni, 1992. 124 p.
- CAMPOS, V. F. Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. Belo Horizonte – MG: Fundação Christiano Ottoni, 1994.

- CARVALHO, P. E. R. **Espécies Florestais Brasileiras: Recomendações Silviculturais, Potencialidades e uso da madeira.** EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisas de Florestas – Colombo – PR, 1994. Cap. 49. 280-287: Erva-Mate.
- CHIAVENATO, I. Introdução à teoria geral da administração. Edição Compacta. Rio de Janeiro – RJ, Ed. Campus, 2000.
- CROCE, D. M; NADAL, R. Viabilidade técnico-econômica de sistemas de produção de erva-mate consorciada com culturas anuais. In: **ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL**, 30 de setembro a 4 de outubro de 1991, Curitiba. Anais. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1992. V1. p. 329-336
- FEDER, R. J., and ZILBERMAN, D. Adoption of agricultural innovations in developing countries: A survey. *Economic Development and Cultural Change*, 1985 33: 255–98.
- FEDERIZZI, L. C. Comércio Internacional de Aveia: Tendências e Perspectivas Futuras. In: **Reunião da comissão Sul Brasileira de Aveia**, 18. Londrina – PR, 1998, p.1-5.
- GARVIN, D. A. Leveraging processes for strategic advantage. *Harvard Business Review*, p. 76-90, Sept./Oct. 1995.
- GOMIERO, F. http://www.adm10.com.br/artigos/diagrama_de_causa_e_efeito.htm: 2002.
- GONÇALVES, J. E. L. As empresas são grandes coleções de processos. In: **RAE – Revista de administração de empresas**. São Paulo – SP, v.40, nº 1, Jan./Mar. 2000. p. 6-19.
- GONÇALVES, J. E. L. Processo, que processo? In: **RAE – Revista de administração de empresas**. São Paulo – SP, v.40, nº 4, Out./Dez. 2000. p. 8-19.
- HARRINGTON, H. James. *Business process improvement*. New York: McGraw Hill, 1991.

- ISHIKAWA, K. Controle de qualidade total à maneira japonesa. Rio de Janeiro – RJ Ed. Campus, 1993.
- KEEN, Peter, G. *The process edge: creating value where it counts*. Boston: Harvard Business School Press, 1997.
- LIPNACK, Jessica, STAMPS, Jeffrey. *Virtual Teams*. New York: Wiley, 1997.
- LODI, J. B. A crise da reengenharia. *Folha de S. Paulo*, São Paulo: 23 jan. 1995. Caderno Negócios, p.2.
- LOWENTHAL, Jeffrey N. *Reengineering the organization*. Milwaukee: ASQC Quality Press, 1994.
- MALHORTA, Yogesh. *Business process redesign: an overview* s.l.: Brint Research Institute, 1998.
- MARION, J. C.; SANTOS, G. J. Aspectos sobre a administração rural. **Anais do 17º ENANPAD**, Salvador, vol 5 – Administração Rural, 1993. p. 169-177.
- MASUCHOWSKI, J. Z.; CROCE, D. M.; WINGE, H. Diagnóstico e perspectivas da erva mate no Brasil. Chapecó – SC, 1996, 28 p.
- MOSELE, S. H. RODIGUERI, H. R. PENTEADO JUNIOR, J. Diagnóstico da erva-mate no Alto Uruguai Gaúcho. **Perspectiva**, Erechim – RS, v.18, n. 64, p. 07-18, 1998.
- MOSELE, S. H., DOSSA, D., MONTOYA, L. J. O Sistema Agroflorestal da Erva-mate no Município de Áurea, RS In: 2º Congresso Sul Americano da Erva-mate, 2000, Encantado, RS. **2º Congresso Sul Americano da Erva-mate**. Porto Alegre RS: Evangraf, 2000. v.01. p.219 – 222.
- MOTTA, P. R. Transformação organizacional: a teoria e a prática de inovar. Rio de Janeiro – RJ: Qualitymark, 1998.
- OLIVEIRA, Y. M. M. de; ROTTA E. Área de distribuição de erva-mate. In: **SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS**, 10. SILVICULTURA DA ERVA-MATE. Curitiba, 1985. Anais. P. 17-36.
- PAIVA, R. M. Modernização e Dualismo Tecnológico na Agricultura. *Pesquisa e*

- planejamento*. Rio de Janeiro – RJ, 1 (2): 171,234, 1971.
- PARKER, M. SLAUGHTER, J. Choosing sides: unions and the team concept. Boston: Labor Notes/South End, 1988.
- PEREIRA, M. L. Bretas. Mudanças nas instituições. São Paulo – SP: Nobel, 1988.
- PINAZZA, L. A.; ALIMANDRO, R. Reestruturação no agribusiness Brasileiro. Agronegócios no terceiro milênio. Rio de Janeiro – RJ: Associação brasileira de Agribusiness, 1999. 280 p.
- RUCKER, N. G. A. GORTARI, J. Comércio exterior do mate: cooperação empresarial na competitividade. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 1997, Curitiba. **Anais**. Colombo. EMBRPA – CNPF, 1997, p. 09-21.
- SALERNO, M. S. Projeto de Organizações Integradas e Flexíveis. São Paulo – SP: Ed. Atlas, 1999.
- SANTOS, A. C. Dos. A empresa rural sob o enfoque sistêmico. In: **anais do 21º ENANPAD**, Rio de Janeiro – RJ: 1997.
- SEAB. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Curitiba – PR. Departamento de Economia Rural. **Análise do agronegócio da Erva-Mate**. Curitiba, 1996. 68 p.
- TAYLOR, Frederic W. Princípios de administração científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 1978.
- TRIVINÕS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.
- WINGE, H.; FERREIRA, A. G.; MARIATH, J. E.; TARASCONI, L. C. Erva mate. Biologia e cultura no conesul. Poro Alegre – RS: Ed. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento/RS, 1988. p. 285.

ANEXO 1. ROTEIRO UTILIZADO NA ENTREVISTA COM OS “EXPERTS”.

Nesta entrevista, foram abordados os seguintes temas relacionados à cultura da erva-mate:

1. Quais os principais processos que compõe o grande processo de produção de erva-mate verde?
2. Dentro de cada processo citado quais são os principais itens de controle que o agricultor possa a vir a atuar.
3. Quais são as possíveis causas, desejáveis e indesejáveis, que compõe esses itens de controle?
4. Qual é o resultado, ou efeito, que estas causas descritas podem resultar no resultado final de produção da erva-mate verde.
5. Qual é o efeito de cada causa em uma escala que diz respeito a cada nível de produtividade.
6. Qual a influência da idade do erval sobre a produtividade anual obtida pelos produtores?

ANEXO 2. QUESTIONÁRIO UTILIZADO NA ENTREVISTA COM OS PRODUTORES RURAIS.

Assinale com um "X" a tecnologia adotada pelo produtor

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome do produtor: _____

Município: _____

1. PRODUÇÃO E/OU OBTENÇÃO DAS MUDAS

1.1. Onde foram obtidas as mudas que compõe o erval?

- | | | |
|---|----------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Viveiro registrado com responsável técnico | | |
| <input type="checkbox"/> Viveiro publico | <input type="checkbox"/> Técnico | <input type="checkbox"/> Não técnico |
| <input type="checkbox"/> Viveiro da cooperativa | <input type="checkbox"/> Técnico | <input type="checkbox"/> Não técnico |
| <input type="checkbox"/> Viveiro comercial | <input type="checkbox"/> Técnico | <input type="checkbox"/> Não técnico |
| <input type="checkbox"/> Produção caseira | <input type="checkbox"/> Técnico | <input type="checkbox"/> Não técnico |

1.2. Mudas provenientes de matrizes selecionadas?

- Sim
 Não

Caso sim, obteu as mudas na região ou fora da região?

- Na região Fora da região

2. IMPLANTAÇÃO DO ERVAL

2.1. Quais as características do solo que se localiza o erval?

- Áreas pedregosas
 Terrenos declivosos
 Banhados
 Áreas normais de lavoura
 Pedaçõs e cantos sobrados
 Área de criação animal (bovinos)

2.2. No preparo do solo para o plantio foi feita subsolagem?

- Sim
 Não

2.3. Foi feita a correção da acidez e da fertilidade deste solo?

- Sim Utilizou a recomendação agrônõmica? Sim Não
 Não

2.4. Foi feita adubação de cova no plantio?

- Sim Orgânico Químico
 Não

2.5. Qual foi a densidade de plantas utilizada no plantio?

- Mais de 2000 plantas por hectare
 De 1600 a 2000 plantas por hectare
 De 1000 a 1600 plantas por hectare
 Até 1000 plantas por hectare

Qual o espaçamento do erval? ()m por ()m.

2.6. Tamanho das embalagens e acondicionamento das mudas?

- () Maior que 30 cm
- () De 15 cm a 30 cm
- () Menor que 15 cm

2.7. Faz solarização das mudas?

- () Sim
- () Não

2.8. Faz a proteção das mudas no plantio?

- () Sim Qual o tipo? () Palhas () Tábuas () Outros
- () Não

3. MANEJO E CONDUÇÃO DA CULTURA

3.1. Quanto a cobertura verde do solo no inverno, o que se utiliza?

- () Ervilhaca
- () Aveia
- () Outras gramíneas
- () Vegetação nativa
- () Azevém

3.2. Quanto a cobertura verde do solo no verão, o que se utiliza?

- () Soja
- () Feijão-de-porco
- () Arachis Pinto (Amendoim forrageiro)
- () Outras (Mucuna-anã, etc.)
- () Vegetação nativa

3.3. Quanto a adubação de reposição, qual o intervalo que se utiliza?

- () Um ano
- () Entre 2 a 4 anos
- () Mais de 5 anos ou não utiliza

3.4. Quanto a adubação de reposição, qual o tipo de adubo mais utilizado?

- () Adubo de formulação química
- () Adubo orgânico
- () Não utilizo adubação de reposição

Caso utilize a adubação de reposição, utilizou a recomendação agrônômica?

- () Sim
- () Não

3.5. Como é feito o controle de plantas invasoras?

- () Capina na linha e roçada de entrelinha
- () Roçada de entrelinha
- () Capina na linha
- () Aplicação de herbicida
- () Capina na linha e herbicida na entrelinha
- () Controle eventual, ficando em segundo plano
- () Não faz nenhum tipo de controle

3.6. Quais os meses em que o produtor realiza a limpeza do erval?

Assinale os meses que faz controle.

- () Jan. () Fev. () Mar. () Abr. () Mai. () Jun.
- () Jul. () Ago. () Set. () Out. () Nov. () Dez.

3.7. Realiza a poda de desponte?

() Sim

() Não

4. COLHEITA

4.1. Qual a ferramenta utilizada para a poda de colheita?

() Tesoura

() Facão

4.3. Sobre a mão-de-obra utilizada na colheita.

() Todos os podadores treinados

() Alguns podadores treinados

() Mão-de-obra não treinada

4.4. Qual a periodicidade das podas?

() Anualmente

() 18 meses

() 24 meses

4.5. Qual a produtividade do erval?

Produtividade: _____ arrobas por hectare.

Qual a idade do erval? R: _____ anos.

**ANEXO 3. Diagrama de Causa e Efeito proposto pelos “Experts”.
Pontuação para caracterização do nível de tecnologia do agricultor.
(Representação Gráfica).**

Procedência e/ou obtenção de mudas

Manejo e condução do erval

Variável "Idade do erval"
De 0 a 10 anos

Produtividade anual do erval
Acima de 1000 arbores por hectare
Entre 500 e 1000 arbores por hectare
Abaixo de 500 arbores por hectare
Alta produtividade
Média produtividade
Baixa produtividade

Causas	Efeito
Viveiro registrado com responsável técnico	5,0
Viveiro público com responsável técnico	2,5
Viveiro público sem responsável técnico	2,5
Viveiro de cooperativa com responsável técnico	2,5
Viveiro de cooperativa sem responsável técnico	2,5
Viveiro comercial com responsável técnico	2,5
Viveiro comercial sem responsável técnico	2,5
Produção caseira com responsável técnico	0
Produção caseira sem responsável técnico	0
Mudas provenientes de matrizes da região	4
Mudas provenientes de matrizes de outra região	1

Obtenção de mudas

Causas	Efeito
Realiza a poda de despoite	1,5
Não realiza a poda de despoite	0,0

Técnica de poda de despoite

Causas	Efeito
Durante 7 ou mais meses ao ano	2,5
Entre 4 a 6 meses ao ano	1,5
Apenas 3 meses ao ano	1,0
Menos de 2 meses ou não faz controle	0,5

Meses que faz o controle de plantas invasoras

Causas	Efeito
Capina na linha e rasada de entrelinha	1,0
Rasada de entrelinha	0,5
Capina na linha	0,5
Aplicação de herbicida	1,5
Capina na linha e herbicida na entrelinha	1,5
Controle eventual, ficando em segundo plano	0,0
Não faz nenhum tipo de controle	0,0

Controle de plantas invasoras

Causas	Efeito
Adução química com recomendação agrônoma	1,5
Adução química sem recomendação agrônoma	0,8
Adução orgânica com recomendação agrônoma	1,5
Adução orgânica sem recomendação agrônoma	0,8
Não utiliza adução de reposição	0,0

Adução de reposição, tipo e orientação

Causas	Efeito
Intervalo de um ano	2,5
Intervalo de 2 a 4 anos	0,5
Intervalo maior que 4 anos ou não utiliza	0,0

Intervalo de adução de reposição

Causas	Efeito
Soja	0,5
Fenileno-de-porco	0,5
Arachis Pinto (Amandeim Forrageira)	0,3
Outras (Mucuna-entã, milho, etc.)	0,3
Vegetação nativa	0,0

Cobertura verde do solo no verão

Causas	Efeito
Ervilhaca	0,5
Aveta	0,3
Outras gramíneas	0,2
Vegetação nativa	0,0
Azovim	0,0

Cobertura verde do solo no inverno

Causas	Efeito
Áreas pedregosas	0,5
Terrenos declivosos	0,5
Banhados	0,0
Áreas de lavura	1,0
Pedregos e cantos sobrados	0,5
Área de criação animal (Bovinas)	0,5

Tipo de solo

Causas	Efeito
Fez a subsolação antes do plantio	1,2
Não fez a subsolação antes do plantio	0,0

Descompactação do solo

Causas	Efeito
Fez correção do solo com recomendação agrônoma	0,3
Fez correção do solo sem recomendação agrônoma	0,3
Não fez a correção do solo	0,0

Correção da acidez e fertilidade do solo

Causas	Efeito
Fez adubação de covas com adubo químico	2,5
Fez adubação de covas com adubo orgânico	2,5
Não fez adubação de covas	0,0

Adubação de covas

Causas	Efeito
Mais de 2000 plantas por hectare	2,5
De 1600 a 2000 plantas por hectare	1,0
De 1000 a 1600 plantas por hectare	1,0
Até 1000 plantas por hectare	0,0

Densidade de plantas

Causas	Efeito
Maior que 30 centímetros	0,0
De 15 a 30 centímetros	0,5
Menor que 15 centímetros	1,0

Tamanho médio das mudas

Causas	Efeito
Maior que 30 centímetros	0,5
De 15 a 30 centímetros	0,3
Menor que 15 centímetros	0,0

Tamanho das embalagens das mudas

Causas	Efeito
Fez proteção com telhas	1,5
Fez proteção com palhas	0,5
Fez proteção com outro método	0,5
Não fez proteção	0,0

Técnica de sombreamento

Causas	Efeito
Fez solarização das mudas	0,5
Não fez solarização das mudas	0,0

Técnica de solarização

Implantação do erval

Causas	Efeito
Tesoura	3,0
Faço	0,0

Ferramenta utilizada na colheita

Causas	Efeito
Comprador faz a poda	0,3
Empresa terceirizada faz a poda	0,0
Mão-de-obra familiar faz a poda	1,0

Origem da mão-de-obra

Causas	Efeito
Todos podadores treinados	5,0
Alguns podadores treinados	2,0
Mão-de-obra não treinada	0,0

Quanto a mão-de-obra utilizada

Causas	Efeito
Entre 12 e 18 meses	1,0
Entre 18 e 24 meses	0,5
Mais de 24 meses	0,0

Intervalo entre podas

Colheita