

ELIANE CARNEIRO GOMES

**CAPIM-LIMÃO – *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf: SUBSÍDIOS
PARA MELHORIA DE QUALIDADE DO CULTIVO,
INDUSTRIALIZAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO NO
ESTADO DO PARANÁ**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Raquel R. B. Negrelle

Co-orientadores: Prof. Dr. Luiz Doni Filho
Prof.^a Dr.^a Neusa Gomes A.
Rücker

CURITIBA

2003

Gomes, Eliane Carneiro
Capim-limão – *Cymbopogon citratus* (D.C) Stapf:
subsídios para melhoria de qualidade do cultivo, industrialização e
comercialização no Estado do Paraná/ Eliane Carneiro Gomes.—
Curitiba, 2003.
xvii, 184 f.
Tese (Doutorado em Agronomia) – Setor de Ciências
Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

1. Plantas medicinais - Paraná. 2. Capim-limão. I. Título.

CDD 581.634
CDU 633.88(816.2)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E FITOSSANITARISMO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
PRODUÇÃO VEGETAL

PARECER

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, reuniram-se para realizar a arguição da Tese de DOUTORADO, apresentada pela candidata **ELIANE CARNEIRO GOMES**, sob o título "**CAPIM-LIMÃO – *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf: SUBSÍDIOS PARA MELHORIA DE QUALIDADE DO CULTIVO, INDUSTRIALIZAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO NO ESTADO DO PARANÁ**", para obtenção do grau de Doutor em Ciências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Após haver analisado o referido trabalho e argüido a candidata são de parecer pela "**APROVAÇÃO**" da Tese.

Curitiba, 27 de Novembro de 2003.

Professora Dra. Roseane Fett
Primeira Examinadora

Professor Dr. Marcelo Maraschin
Segundo Examinador

Professora Dra. Patricia Teixeira Padilha da Silva Pentead
Terceira Examinadora

Professor Dr. Luiz Antonio Biasi
Quarto Examinador

Professora Dra. Raquel Rejane Bonato Negrelle
Presidente da Banca e Orientadora

AGRADECIMENTOS

À Prof^ª. Dr^ª. Raquel Rejane Bonato Negrelle pela orientação, valiosas sugestões, dedicação e estímulo, fundamentais no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Luiz Doni Filho pela co- orientação, contribuição e apoio.

À Prof^ª. Dr^ª. Neusa Gomes de Almeida Rücker, pela co-orientação, sugestões e dedicação.

À Prof^ª. Dr^ª. Maria Elizabeth Doni, pelas importantes sugestões ao Projeto de tese.

Aos professores da banca de qualificação: Raquel Rejane Bonato Negrelle, Luiz Doni Filho, Luiz Antônio Biasi, Vítor Alberto Kerber e Marilis Dallarmi Miguel pelas valiosas sugestões.

Da mesma forma, agradeço às análises críticas e sugestões dos professores da banca de pré-defesa: Raquel Rejane Bonato Negrelle, Luiz Antônio Biasi, Neusa Gomes de Almeida Rücker, Patrícia Teixeira Padilha da Silva Penteado e Solange Ribas Zaniolo.

Aos professores da banca de defesa, cujas importantes contribuições foram fundamentais para melhoria final do trabalho: Raquel Rejane Bonato Negrelle, Roseane Fett, Marcelo Maraschin, Luiz Antônio Biasi e Patrícia Teixeira Padilha da Silva Penteado.

À Coordenação atual e antecessora do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Produção Vegetal por permitir a realização do curso e pela compreensão pelos momentos familiares difíceis vivenciados.

À chefia atual e antecessora do departamento de Saúde Comunitária, da Universidade Federal do Paraná, por concordarem com a realização do curso, bem como pela aquisição do material de laboratório necessário para a realização da fase experimental da tese.

Aos coordenadores dos Programas de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos e Ciências Farmacêuticas, ano 2000, desta Universidade, por permitirem cursar algumas disciplinas que integram os referidos Programas.

À Prof^ª. Eliane Rose Serpe Elpo pelo incentivo e importantes opiniões durante a fase experimental, pela compreensão e auxílio em atividades didáticas.

Às Prof^{as}. do departamento de Saúde Comunitária e funcionárias da Secretaria Estadual de Saúde do Paraná, Ivana Mikilita e Márcia Lopes, pelas interessantes críticas e sugestões.

Aos professores Marilis Dallarmi Miguel, Maria Madalena Gabriel e Obdulio Gomes Miguel, pelo incentivo e amizade.

Às bibliotecárias do Setor de Ciências Exatas e Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, Sr^{as}. Eliane Maria Stroparo e Angela P. Farias Menegatto, pela revisão nas referências e Sr^a. Simone Amadeu pela correção da ficha catalográfica. Às estagiárias Adriana e Giovana, pelo auxílio prestado.

À Prof^a. Ellen B. de Franco e ao acadêmico Nestor Bragagnolo Filho, pela correção nas versões em inglês.

Aos técnicos da SEAB/PR, EMATER/PR, SESA/PR, Secretaria Municipal de Saúde e de outras empresas públicas e privadas, aos produtores agrícolas, empresários e comerciantes pelas informações prestadas.

Aos professores, técnicos e acadêmicos pelo importante auxílio durante os trabalhos práticos, seguem agradecimentos especiais nos capítulos que integram esta tese.

Aos professores e colegas da Pós-Graduação, que pelos ensinamentos, espírito cooperativo e agradável convívio, colaboraram para a concretização de mais uma etapa da minha vida.

Às secretárias do Departamento de Saúde Comunitária, Maria Luiza e Cristiane, às secretárias do Programa de Pós-Graduação, Lucimara e Lurdinha, pelos auxílios prestados, ao Sr. Zulmiro do Setor de xerox e demais funcionários da UFPR que de alguma forma colaboraram.

Ao meu marido, Verner, pelo incentivo e às minhas filhas Letícia e Cíntia, pela compreensão.

Aos meus familiares pelo carinho e apoio, em especial aos meus sobrinhos Andréa e Alexandre pelo auxílio prestado.

À minha secretária Arlete, pelos cuidados com minhas filhas.

BIOGRAFIA DO AUTOR

ELIANE CARNEIRO GOMES, filha de Joaquim Carneiro Filho e Malvina Cascaes Carneiro, nasceu em Florianópolis, Estado de Santa Catarina, aos 2 de dezembro de 1960. É casada com Verner de Paula Gomes e mãe de duas filhas, Letícia e Cíntia Carneiro Gomes.

Cursou o ensino fundamental no Colégio Coração de Jesus e o ensino médio no Instituto Estadual de Educação em Florianópolis, SC. Em julho de 1981 recebeu o grau de farmacêutico e em dezembro de 1982, concluiu a habilitação Farmacêutico-Bioquímico, conferidos pela Universidade Federal de Santa Catarina. Em março de 1989 recebeu o grau de Mestre em Química, também pela Universidade Federal de Santa Catarina.

De 1982 a maio de 1989 trabalhou no Instituto Nacional de Previdência Social em Florianópolis. De junho de 1989 à dezembro de 1993, foi cedida pelo Ministério da Saúde para desenvolver projeto de Fitoterapia junto a Universidade Federal do Paraná. Em dezembro de 1993 iniciou atividade docente na disciplina de Saúde Pública, do departamento de Saúde Comunitária da Universidade Federal do Paraná. Em setembro de 1998 ingressou como aluna especial e em 2000 regular, no Curso de Doutorado em Agronomia, área de concentração Produção Vegetal, no Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo da Universidade Federal do Paraná.

SUMÁRIO

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| LISTA DE TABELAS E QUADROS..... | xii |
| LISTA DE FIGURAS..... | xiv |
| LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS..... | xv |
| RESUMO..... | xvi |
| ABSTRACT..... | xvii |
| INTRODUÇÃO GERAL | 1 |
| REFERÊNCIAS..... | 5 |
| 1 <i>Cymbopogon citratus</i> (D.C.) Stapf: ASPECTOS BOTÂNICOS E ECOLÓGICOS | 8 |
| 1.1 Classificação botânica..... | 8 |
| 1.2 Origem e distribuição | 11 |
| 1.3 Caracterização botânica..... | 11 |
| 1.4 Folha..... | 12 |
| 1.4.1 Caracteres organolépticos..... | 12 |
| 1.4.2 Elementos morfológicos e histológicos característicos..... | 12 |
| 1.4.3 Caracteres organolépticos do óleo essencial..... | 12 |
| 1.4.4 Pesquisa olfativa..... | 13 |
| 1.5 Etnobotânica..... | 13 |
| 1.6 Exigências ambientais..... | 14 |
| 1.7 Fenologia..... | 15 |
| 1.8 REFERÊNCIAS..... | 16 |
| 2 <i>Cymbopogon citratus</i> (D.C.) Stapf: FITOQUÍMICA E ATIVIDADES FARMACOLÓGICAS | 21 |
| 2.1 Fitoquímica..... | 21 |
| 2.1.1 Procedimento para a identificação química do óleo essencial..... | 21 |
| 2.1.2 Constantes físico- químicas..... | 21 |
| 2.1.3 Caracterização do composto marcador – citral..... | 22 |
| 2.1.4 Doseamento..... | 23 |
| 2.1.5 Ensaio de pureza..... | 24 |
| 2.1.6 Falsificações..... | 24 |
| 2.1.7 Composição química do óleo essencial..... | 25 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2. Atividades farmacológicas..... | 31 |
| 2.2.1 Atividades sobre o sistema nervoso central..... | 31 |
| 2.2.2 Atividade antitumoral e anticancerígena..... | 31 |
| 2.2.3 Atividade antimicrobiana..... | 32 |
| 2.2.4 Atividade repelente a insetos e inseticida..... | 34 |
| 2.2.5 Atividade diurética e antiinflamatória..... | 35 |
| 2.2.6 Resultados farmacológicos diversos..... | 36 |
| 2.2.7 Toxicidade e efeitos adversos..... | 36 |
| 2.2.8 Alelopatia..... | 37 |
| 2.3. REFERÊNCIAS..... | 37 |
| 3 ESTUDO PROSPECTIVO DA CADEIA PRODUTIVA DE <i>Cymbopogon citratus</i> (D.C.) Stapf NO ESTADO DO PARANÁ..... | 51 |
| RESUMO..... | 51 |
| ABSTRACT..... | 51 |
| 3.1 INTRODUÇÃO..... | 52 |
| 3.2 MATERIAL E MÉTODOS..... | 53 |
| 3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 55 |
| 3.3.1 Panorama do volume de Produção agroindustrial paranaense..... | 55 |
| 3.3.1.1 Principais locais de produção- dados da SEAB/PR | 55 |
| 3.3.1.2 Volume e valor bruto da produção agrícola- dados da SEAB/P..... | 56 |
| 3.3.1.3 Evolução da produção agrícola- dados da SEAB/PR..... | 57 |
| 3.3.1.4 Exportações- dados da SECEX/DECEX..... | 58 |
| 3.3.2 Setor primário – comunidade agrícola produtora- dados da SEAB/PR e pesquisa de campo..... | 59 |
| 3.3.2.1 Caracterização geral das propriedades..... | 61 |
| 3.3.2.2 Caracterização geral da tecnologia empregada na condução da lavoura.... | 62 |
| 3.3.2.3 Origem e destino da produção paranaense de capim-limão..... | 62 |
| 3.3.3 Setor secundário – indústrias processadoras de capim-limão no Paraná..... | 64 |
| 3.3.3.1 Controle de qualidade pelas indústrias e agroindústrias paranaenses..... | 67 |
| 3.3.3.2 Origem e destino do capim-limão processado pelas empresas do Paraná.. | 68 |
| 3.3.4 Setor terciário – comercialização do capim-limão no Paraná..... | 69 |

| | | |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.3.5 | Integração entre os diferentes setores na cadeia produtiva do capim-limão no Paraná..... | 70 |
| 3.3.6 | Limitações e pontos de estrangulamento na cadeia produtiva paranaense do capim-limão..... | 72 |
| 3.3.6.1 | Na produção agrícola | 72 |
| 3.3.6.2 | No processamento industrial..... | 74 |
| 3.3.6.3 | Na comercialização na Região Metropolitana de Curitiba..... | 78 |
| 3.4 | AGRADECIMENTOS..... | 80 |
| 3.5 | REFERÊNCIAS..... | 80 |
| ANEXO 3.1 | | 83 |
| ANEXO 3.2 | | 84 |
| ANEXO 3.3 | | 85 |
| 4 | <i>Cymbopogon citratus</i> (D.C.) Stapf : CARACTERIZAÇÃO GERAL DO CULTIVO NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL..... | 86 |
| | RESUMO..... | 86 |
| | ABSTRACT..... | 86 |
| 4.1 | INTRODUÇÃO..... | 87 |
| 4.2 | MATERIAL E MÉTODOS..... | 88 |
| 4.3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 88 |
| 4.3.1 | Propagação..... | 88 |
| 4.3.2 | Preparo do solo..... | 89 |
| 4.3.3 | Época de plantio..... | 90 |
| 4.3.4 | Espaçamento..... | 91 |
| 4.3.5 | Adubação..... | 92 |
| 4.3.6 | Tratos culturais..... | 93 |
| 4.3.7 | Irrigação..... | 95 |
| 4.3.8 | Pragas e doenças..... | 95 |
| 4.3.9 | Parte colhida..... | 97 |
| 4.3.10 | Rendimento..... | 97 |
| 4.4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 98 |
| 4.5 | REFERÊNCIAS..... | 99 |
| ANEXO 4.1 | | 101 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5 DIAGNÓSTICO DOS PROCEDIMENTOS DE COLHEITA E PÓS-COLHEITA DO CAPIM-LIMÃO NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL..... | 102 |
| RESUMO..... | 102 |
| ABSTRACT..... | 102 |
| 5.1 INTRODUÇÃO..... | 103 |
| 5.2 MATERIAL E MÉTODOS..... | 104 |
| 5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 105 |
| 5.3.1 Colheita..... | 105 |
| 5.3.2 Beneficiamento | 108 |
| 5.3.2.1 Secagem natural a pleno sol..... | 108 |
| 5.3.2.2 Secagem natural à sombra à temperatura ambiente..... | 109 |
| 5.3.2.3 Secagem em secadores com ar aquecido..... | 110 |
| 5.3.3 Embalagem e armazenamento..... | 110 |
| 5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES..... | 112 |
| 5.5 REFERÊNCIAS..... | 113 |
| 6 ACONDICIONAMENTO E ROTULAGEM DO CHÁ DE CAPIM-LIMÃO (<i>Cymbopogon citratus</i> (D.C.) Stapf COMERCIALIZADO PELO SEGMENTO SUPER- MERCADO NA CIDADE DE CURITIBA, PARANÁ, BRASIL..... | 116 |
| RESUMO..... | 116 |
| ABSTRACT..... | 116 |
| 6.1 INTRODUÇÃO..... | 117 |
| 6.2 MATERIAL E MÉTODOS..... | 120 |
| 6.2.1 Área estudada..... | 120 |
| 6.2.2 Seleção dos estabelecimentos avaliados..... | 121 |
| 6.2.3 Obtenção e análise dos dados..... | 123 |
| 6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 124 |
| 6.3.1 A rotulagem obrigatória do chá enquanto alimento..... | 124 |
| 6.3.1.1 Identificação da origem das marcas..... | 124 |
| 6.3.1.2 Forma de comercialização e acondicionamento..... | 127 |
| 6.3.1.3 Denominação de venda do alimento ou nome específico..... | 127 |
| 6.3.1.4 Conteúdo líquido..... | 128 |
| 6.3.1.5 Alegação de efeito ou propriedade terapêutica ou medicinal..... | 130 |

| | | |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.3.1.6 | Outros itens do rótulo..... | 130 |
| 6.3.2 | Rotulagem nutricional do chá de capim-limão..... | 130 |
| 6.3.3 | Uso de irradiação ou processo análogo..... | 131 |
| 6.3.4 | Produção orgânica de chá de capim-limão..... | 131 |
| 6.4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES..... | 132 |
| 6.5 | AGRADECIMENTOS..... | 132 |
| 6.6 | REFERÊNCIAS..... | 133 |
| 7 | AVALIAÇÃO DO ACONDICIONAMENTO E DA ARMAZENAGEM DE CHÁS NO SETOR SUPERMERCADISTA: SUBSÍDIOS À FISCALIZAÇÃO SANITÁRIA | 137 |
| | RESUMO..... | 137 |
| | ABSTRACT..... | 138 |
| 7.1 | INTRODUÇÃO..... | 138 |
| 7.2 | MATERIAL E MÉTODOS..... | 140 |
| 7.2.1 | Seleção dos estabelecimentos avaliados e coleta de dados..... | 141 |
| 7.3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 142 |
| 7.4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 144 |
| 7.5 | AGRADECIMENTOS..... | 145 |
| 7.6 | REFERÊNCIAS..... | 149 |
| 8 | QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO- QUÍMICA DE MARCAS DE CHÁ DE CAPIM-LIMÃO COMERCIALIZADAS PELO SEGMENTO SUPERMERCADO NA CIDADE DE CURITIBA, PARANÁ | 152 |
| | RESUMO..... | 152 |
| | ABSTRACT..... | 153 |
| 8.1 | INTRODUÇÃO..... | 154 |
| 8.2 | MATERIAL E MÉTODOS..... | 157 |
| 8.2.1 | Seleção das marcas analisadas..... | 157 |
| 8.2.2 | Preparo e análise das amostras..... | 157 |
| 8.2.3 | Controle de qualidade do experimento..... | 159 |
| 8.2.4 | Legislação de referência..... | 161 |
| 8.3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 162 |
| 8.3.1 | Qualidade microbiológica e físico-química do produto seco..... | 162 |
| 8.3.2 | Qualidade microbiológica do infuso..... | 168 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.3.3 Análise crítica da legislação vigente e considerações finais..... | 169 |
| 8.4 AGRADECIMENTOS..... | 170 |
| 8.5 REFERÊNCIAS..... | 171 |
| 9 RECOMENDAÇÕES E PROPOSTAS AOS AGENTES ECONÔMICOS DA CA- DEIA PRODUTIVA DO CAPIM-LIMÃO NO ESTADO DO PARANÁ..... | 176 |
| GLOSSÁRIO..... | 179 |

LISTA DE TABELAS E QUADROS

| | | |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TABELA 3.1 | Evolução da produção agrícola de capim - limão (<i>Cymbopogon citratus</i> (D.C.) Stapf), por Núcleo Regional.-SEAB/PR-1997/2001..... | 58 |
| TABELA 3.2 | Exportações e importações brasileiras de capim - limão (<i>Cymbopogon citratus</i> (D.C.) Stapf) – 1993/2003 (óleo essencial)..... | 59 |
| TABELA 3.3 | Produção de capim-limão (<i>Cymbopogon citratus</i> (D.C.) Stapf), no Estado do Paraná - safra 1998/1999..... | 60 |
| TABELA 3.4 | Produção Agrícola de Capim-limão (<i>Cymbopogon Citratus</i> (D.C.)Stapf) em escala comercial nos municípios produtores por Núcleos Regionais da SEAB/PR em ordem decrescente de área de produção -abr.-nov. 2000..... | 60 |
| TABELA 3.5 | Origem e destino industrial da matéria prima gerada do cultivo de capim-limão no Estado do Paraná, 2000..... | 64 |
| TABELA 3.6 | Indústrias e agroindústrias identificadas como receptoras e processadoras de capim-limão no Paraná, 2001..... | 66 |
| TABELA 3.7 | Capacidade nominal instalada e capacidade de produção das indústrias e agroindústrias processadoras de capim-limão, no Paraná, 2001..... | 67 |
| TABELA 3.8 | Origem- destino do capim-limão processado pelas empresas do Estado do Paraná – 2001..... | 68 |
| TABELA 3.9 | Comercialização do capim-limão produzido e industrializado no Paraná - 2001..... | 69 |
| TABELA 5.1 | Distribuição da porcentagem de agricultores em relação à primeira colheita após o plantio e a época do ano de colheita do capim-limão no Estado do Paraná, 2000..... | 106 |
| TABELA 6.1 | Estabelecimentos do segmento supermercado selecionados para a análise das marcas de chá de capim-limão comercializadas em Curitiba..... | 122 |
| TABELA 6.2 | Disponibilidade das marcas de chá de capim-limão no segmento supermercado na cidade de Curitiba - ago-out. 2001..... | 125 |
| TABELA 6.3 | Marcas de chá de capim-limão comercializadas pelo segmento super- | |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| mercado na cidade de Curitiba e respectivas procedências -ago-out 2001..... | 126 |
| TABELA 6.4 Informações sobre as marcas de chá de capim-limão comercializadas pelo segmento supermercado na cidade de Curitiba - ago.-out. 2001..... | 129 |
| TABELA 7.1 Síntese do desempenho dos estabelecimentos avaliados quanto a <u>qua</u> lidade de armazenagem de chás, em Curitiba – 2001..... | 146 |
| TABELA 7.2 Desempenho geral detalhado da armazenagem de chás em supermer- cados de Curitiba - 2001..... | 147 |
| TABELA 8.1 Análises microbiológicas e físico-químicas procedidas em marcas de chá de capim-limão comercializadas no segmento supermercado de Curitiba-nov.2001- nov.2002..... | 167 |
| QUADRO 9.1 Recomendações e Propostas para os agentes da cadeia produtiva do capim-limão do Estado do Paraná..... | 177 |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| FIGURA 1.1 | <i>Cymbopogon citratus</i> (D.C.) Stapf..... | 8 |
| FIGURA 2.1 | Estruturas dos compostos marcadores detectados no óleo essencial de <i>C. citratus</i> . (1) neral, (2) geranial, (3) limoneno, (4) citronelal, (5) mircenol, (6) geraniol | 30 |
| FIGURA 3.1 | Mapa do Estado do Paraná evidenciando os Núcleos Administrativos Regionais da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (SEAB/PR)..... | 56 |
| FIGURA 3.2 | Representação esquemática da origem e destino da produção de capim-limão do Estado do Paraná, 2000..... | 63 |
| FIGURA 3.3 | Óleo essencial de capim-limão | 65 |
| FIGURA 3.4 | Vela aromatizada pelo emprego do óleo de capim-limão..... | 65 |
| FIGURA 3.5 | Chás comerciais de capim-limão..... | 65 |
| FIGURA 3.6 | Fluxograma da cadeia produtiva do capim-limão no Paraná..... | 71 |
| FIGURA 4.1 | Vista geral do cultivo de capim-limão no NRA de Cascavel, 2000 | 93 |
| FIGURA 4.2 | Cultivo de capim-limão após a colheita da folhagem. NRA de Cascavel 2000..... | 94 |
| FIGURA 5.1 | Detalhe da colheita de capim-limão, NRA de Cascavel, PR- 2000.. | 107 |
| FIGURA 5.2 | Detalhe da área de cultivo de capim-limão pós-colheita, NRA de Cascavel, PR- 2000)..... | 107 |
| FIGURA 6.1 | Localização da área de estudo, Curitiba, Paraná, Brasil..... | 120 |
| FIGURA 6.2 | Localização das 8 administrações regionais de Curitiba (PR) com respectivos percentuais populacionais..... | 121 |
| FIGURA 8.1 | Estufa bacteriológica termostaticizada acoplada a termômetro calibrado, contendo placas de petri e tubos de ensaio com meios de cultura.. | 160 |
| FIGURA 8.2 | Banho-Maria termostaticizado, evidenciando tubos com meio de <i>Escherichia coli</i> (E.C.)..... | 161 |
| FIGURA 8.3 | Seqüência de meios de cultura empregados na técnica dos tubos múltiplos de fermentação..... | 163 |
| FIGURA 8.4 | Colônias suspeitas de <i>Escherichia coli</i> , em meio de Eosina Azul de Metileno (E.A.M), de chá de capim-limão (produto seco)..... | 163 |
| FIGURA 8.5 | Testes microbiológicos de confirmação da presença de <i>E.coli</i> | 165 |

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

| | |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|
| ABNT | - Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| ABRAS | - Associação Brasileira de Supermercados |
| Ago. | - Agosto |
| ANVISA | - Agência Nacional de Vigilância Sanitária |
| APHA | - American Public Health Association |
| APRAS | - Associação Paranaense de Supermercados |
| AR | - Administrações Regionais |
| ASSESSOAR | - Associação de Estudos, Orientação e Assistência Técnica Rural |
| BHT | - Hidroxitolueno butilado |
| °C | - Graus Célsius |
| CELEPAR | - Companhia de Processamento de Dados do Estado do Paraná |
| CG | - Cromatografia Gasosa |
| CONSEPA | - Conselho Nacional dos Sistemas Estaduais de Pesquisa Agropecuária |
| D.C. | - De Candolle |
| DECEX | - Departamento de Comércio Exterior |
| E.C. | - <i>Escherichia coli</i> |
| EM | - Espectro de Massas |
| EMATER | - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Paraná. |
| FDA | - Food And Drug Administration |
| ha | - Hectare |
| IAPAR | - Instituto Agrônômico do Paraná |
| ICMS | - Imposto de Circulação de Mercadorias |
| ICMSF | - International Commission on Microbiological Specifications For Foods |
| INCQS | - Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde |
| IPPUC | - Instituto de Pesquisa e Planejamento de Curitiba |
| ISO | - Organização Internacional de Normalização |
| MT | - Mato Grosso |
| MV | - Milivolt |
| nº | - Número |
| Nov. | - Novembro |
| NRA | - Núcleo Regional Administrativo |
| OMS | - Organização Mundial da Saúde |
| Out. | - Outubro |
| pH | - Potencial Hidrogênio-iônico |
| PIQ | - Padrão de Identidade e Qualidade |
| PR | - Paraná |
| PROFIQUA | - Associação Brasileira de Profissionais da Qualidade de Alimentos |
| RDC | - Resolução da Diretoria Colegiada |
| Rf | - Fator de Retenção |
| S/A | - Sociedade Anônima |
| SBCTA | - Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos |
| SC | - Santa Catarina |
| SEAB | - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento |
| SECEX | - Secretaria de Comércio Exterior |
| SESA | - Secretaria Estadual de Saúde |
| SNC | - Sistema Nervoso Central |
| SP | - São Paulo |
| t | - Tonelada |
| UFC | - Unidade Formadora de Colônia |
| UFPR | - Universidade Federal do Paraná |
| V/P | - Volume/Peso |
| V/V | - Volume/Volume |
| VBP | - Valor Bruto da Produção Agrícola |
| WHO | - World Health Organization. |

RESUMO

Considerando-se o mercado promissor para produtos naturais e sua crescente demanda, aliados à carência de conhecimentos em várias áreas, especialmente estudos que relacionam a qualidade aos segmentos da cadeia produtiva das espécies, este trabalho teve como objetivo realizar estudos a respeito da qualidade de *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf no cultivo, industrialização e comercialização, relacioná-los às suas possíveis causas e propor soluções aos agentes envolvidos na cadeia produtiva da espécie, no Estado do Paraná; visando subsidiar a melhoria do sistema como um todo. Este trabalho envolveu pesquisa de campo, entrevistas com produtores e outros agentes da cadeia de produção, além de diferentes análises laboratoriais de qualidade do produto bruto, beneficiado ou final disponível no mercado consumidor de Curitiba (2000-2003). Os resultados desta pesquisa compõem os 9 capítulos que integram este documento. Nos capítulos 1 e 2, apresenta-se uma vasta revisão de literatura englobando aspectos botânicos, ecológicos, fitoquímicos e farmacológicos do capim-limão, sendo o composto químico principal o aldeído citral, destacando-se as ações analgésica, antimicrobiana, inseticida e antitumoral da planta. No Capítulo 3, apresenta-se o estudo prospectivo da cadeia produtiva do capim-limão no Estado do Paraná, evidenciou como principais componentes desta cadeia: a unidade produtiva, a agroindústria, a indústria (química, alimentícia e farmacêutica), o comércio (atacadista e varejista) e o mercado consumidor (interno e externo). No Capítulo 4, um panorama detalhado dos procedimentos associados ao cultivo do capim-limão no Estado do Paraná, evidenciou as congruências e divergências dos dados de pesquisa de campo com o descrito na literatura como adequado para este tipo de cultura. No capítulo 5, trata-se das etapas de colheita e pós-colheita (beneficiamento, embalagem e armazenamento) do capim-limão praticados pelos produtores paranaenses, com vistas a subsidiar a oferta de um produto de boa qualidade. No capítulo 6, apresentam-se informações sobre embalagem e rotulagem das marcas de chá de capim-limão comercializadas pelo segmento supermercado na cidade de Curitiba, detectando-se 19 marcas. No capítulo 7 são apresentados os resultados de pesquisa exploratório-descritiva realizada no setor supermercadista visando avaliar a qualidade e adequabilidade do acondicionamento (embalagem) e local de armazenagem de chás frente à legislação vigente. Além disso, elaborou-se um instrumento base para incrementar a inspeção sanitária neste setor de comercialização. A pesquisa apresentada no Capítulo 8 visou avaliar 4 marcas de chá de capim-limão comercializadas na região metropolitana de Curitiba. no que concerne à qualidade microbiológica e físico-química, tendo como base a legislação brasileira do Ministério da Saúde para alimentos. Evidenciou-se a presença de bactérias como *Escherichia coli*, além de bolores e leveduras, com presença de *Aspergillus niger* em duas amostras. Não foi detectada *Salmonella sp.*, nem aflatoxinas. No capítulo 9, sintetizando os diferentes problemas e gargalos evidenciados nos trabalhos anteriormente citados, é apresentado um conjunto de recomendações e propostas aos agentes econômicos que atuam e processam na cadeia produtiva do capim-limão no Estado do Paraná.

Palavras-chave: planta medicinal, cadeia produtiva, chá

ABSTRACT

Regarding the promising market of natural products and its crescent requires, associated with a lack of knowledge in various areas, particularing studies that relates the quality and segments of produtctive chain of all sorts of species, the objetive of this work was to realize studies about the quality of *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf in the crop, industrialization and marketing, to link with its possible causes and to propose solutions to envolved agents in the productive chain of species, in Paraná State, aiming at to subsid the improvement of the system in general. This work involved field research, interviews with producers and agents of productive chain, besides diferent laboratories analysis of quality of crude product, processed or final available to consumer market in Curitiba (2000-2003). The results of this research compose the nine chapters that integrate this document. The chapters 1 and 2, introduce extensive revision of botanical, ecological, phytochemical and pharmacological aspects of lemon grass, were identified the main chemical compound as the aldehyde citral, and the main pharmacological actions were: analgesic, anti-microbial, insecticide and anti-tumor. The chapter 3, results of the research to give subsidies for the comprehension of chain production of lemon grass in Paraná State. Identifiyed as main components of the productive chain: the productive unit, the agroindustry, the industry (chemical, nutritive and pharmaceutical), the market (wholesale and retail) and the consumer (interior and exterior). The chapter 4, a detailed view of proceedings associated to the crop in this State, evidencing the congruency and divergency of field research data and what is reported on literature as been suitable for this crop. The chapter 5 refers the harvest and postharvest (processing, package and storage) of lemon grass executed by producers of Paraná State, to give subsidies to the offer of good quality product. The chapter 6 introduces informations about packaging and labelling of lemon grass tea trademarks commercialized by supermarkets in Curitiba city, were evidenced nineteen trademark. The chapter 7 presents data from an explorative-descriptive research that took place in the supermarkets sector to evaluate the quality and adequability of packaging and storage areas of teas considering current legislation. Besides providing a general view about the situation of tea storage, this research had the purpose of creating a base instrument to develop the sanitary inspection in this sector of marketing. The research presented in chapter 8 aimeded to evaluate four lemon grass tea trademarks marketed in the metropolitan area of Curitiba, regarding their microbiology and physical-chemical quality based on the Brazilian Health Departament food legislation. Evidenced bacterial contamination with *Escherichia coli* and others, besides moulds and yeasts, with presence of *Aspergillus niger* in two samples. *Salmonella sp* and aflatoxins were absent. The chapter 9 synthetizing the diferent problems and strangulations evidenced in the previously cited chapters, is presented a group of proposes and recommendations to the economic agents that act and carry in productive chain of lemon grass in Paraná State.

Key words: medicinal plant, productive chain, tea.

INTRODUÇÃO GERAL

As plantas medicinais, aromáticas e condimentares representam enorme potencial como alternativa de diversificação e reconversão nas pequenas propriedades agrícolas, proporcionando maior renda, maior ocupação do solo e da mão-de-obra, além da sustentabilidade produtiva como um todo. Salienta-se que o valor venal das plantas medicinais e aromáticas é, em média, melhor que a maioria dos produtos agrícolas convencionais e os óleos essenciais, obtidos destas, são ainda mais valorizados. Portanto, trata-se de uma atividade de alta importância econômica (Plantas bioativas, 2001).

O mercado para os produtos naturais é promissor e sua demanda é crescente, entretanto a falta de qualidade da matéria-prima é um problema freqüente neste ramo, principalmente quanto às adulterações, a não conformidade da composição química e às contaminações. Estes problemas são principalmente decorrentes da ausência de cultivos sistemáticos e controlados. Em geral, são utilizadas plantas silvestres, provenientes de extrativismo, obtidas de acordo com as necessidades do mercado, sem épocas e locais definidos de colheita. Isto reflete negativamente na qualidade da matéria-prima, especialmente em relação aos teores de substâncias ativas que a planta deveria apresentar. Além disso, a qualidade da matéria-prima é substancialmente afetada por contaminações com agentes diversos, oriundos de colheita mal feita, armazenamento em locais impróprios ou provenientes de inadequações dos demais níveis da cadeia de produção de uma espécie vegetal (Farias et al., 1985).

Todos estes problemas podem causar sérios prejuízos aos consumidores que, por sua vez, freqüentemente já são pessoas com agravos à saúde (Farias et al., 1985). Segundo o Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde-INCQS, da Fundação Oswaldo Cruz, 90% das plantas medicinais comercializadas a granel ou embalada apresenta-se fora dos padrões legais. Desta forma, em muitos casos, o produto utilizado pela população ou pela indústria, não apresenta as propriedades terapêuticas e/ou condimentares preconizadas e/ou está contaminado

por impurezas, sujidades ou microrganismos, como bactérias coliformes fecais (Correia Júnior¹, 1996).

Considerando o exposto e sabendo-se que a qualidade do medicamento/ alimento começa com a qualidade da matéria-prima, ou seja, começa no campo, é imprescindível que haja o controle do processo produtivo e a responsabilidade do produtor assim como dos demais níveis da cadeia de produção destes produtos. É preciso que o produtor tenha consciência de que, ao produzir e comercializar uma planta medicinal, está produzindo matéria-prima para a produção de medicamento/ alimento e que a qualidade obtida vai ser fruto dos procedimentos utilizados desde a escolha das plantas matrizes, envolvendo todos os passos do sistema de cultivo até os processos de beneficiamento e posterior comercialização (Montanari Junior, 2001; Magalhães, 2001).

O Paraná, segundo a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Paraná – EMATER, destaca-se entre os estados brasileiros produtores de plantas medicinais, por ser referenciado como o maior produtor de plantas aromáticas (EMATER, 1998).

Dentre as plantas aromáticas cultivadas no Paraná, destaca-se o capim-limão - *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf. Esta planta, atualmente, encontra-se entre os 10 componentes do grupo dos produtos especiais de maior importância sócio-econômica e financeira para as comunidades agrícolas paranaenses. Segundo dados da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná, (PARANÁ, 2001), a produção agrícola de capim-limão, safra 1999/2000, foi de 280,25 toneladas, englobando área de 26,2 hectares e representando aproximadamente 311 mil reais no Valor Bruto da Produção Agrícola (VBP) no Estado do Paraná. Para a safra 2000/2001, registra-se um incremento na produção de 14 % representado por quase 320 toneladas, em área superior a 23 hectares, contribuindo para o VBP em mais de 650 mil reais (PARANÁ, 2002).

Esta espécie é uma gramínea perene, de porte alto, originária da Índia (Paviani, 1964) e no Brasil desenvolve-se bem, preferencialmente em climas quentes e úmidos com chuvas bem distribuídas e temperatura média elevada

¹ CORREA JUNIOR, C. **Considerações gerais sobre plantas potenciais medicinais aromáticas e condimentares.** Comunicação interna: EMATER, 1996. 3p.

(Thapa et al., 1971). No Estado do Paraná, a espécie é cultivada principalmente nas regiões oeste, centro-oeste, noroeste e norte pioneiro. Além do uso popular bastante reconhecido, principalmente para distúrbios nervosos e estomacais, o capim-limão tem emprego industrial vasto. As folhas desidratadas são utilizadas, sobretudo, pela indústria alimentícia para o fabrico de chás. O óleo essencial, extraído das folhas, tem empregos diversos, tanto na indústria alimentícia, como flavorizante e aromatizante, quanto na indústria farmacêutica, na produção de fitoterápicos, inseticidas, cosméticos e perfumaria (Bhattacharyya, 1970; Thapa et al., 1971). Várias propriedades do capim-limão foram comprovadas em experimentos científicos, citando-se entre estas as ações antimicrobiana, analgésica, anticancerígena, repelente a insetos e inseticida e como fonte de vitamina A (Onawunmi et al., 1984 e 1988; Lorenzetti et al., 1991; Adebayo e Gbolade, 1994; Balboa e Lim, 1995; Chalchat et al., 1997; Dubey et al., 1997; Gilbert et al., 1999; Martins e Melo, 2002, entre outros).

Apesar de seu reconhecido uso popular e importante aplicação industrial, o capim-limão carece de estudos em várias áreas do conhecimento. Por exemplo, a espécie não está descrita na *Farmacopéia Brasileira*, consta apenas a monografia do óleo essencial (*Farmacopéia*, 1959), o que limita o seu uso como fitoterápico. Também, existem importantes lacunas no que concerne ao seu conhecimento botânico e agrônomo. Não há registro de floração desta espécie ou é citada como de ocorrência muito restrita, entretanto, não existem estudos que justifiquem a ausência de floração ou que busquem otimizá-la. Dado que a reprodução sexuada, dependente da floração, é processo fundamental na obtenção de sementes e que estas, por sua vez, garantem variabilidade genética, isto representa um impedimento para melhoria genética da espécie.

Entre outros aspectos, igualmente, há deficiência no que se refere a estudos de qualidade com relação ao cultivo. Especificamente, não há registro de pesquisas que associem o sistema de produção e demais níveis da cadeia produtiva da planta com a qualidade da matéria-prima, seja "in natura", beneficiada ou como produto final comercializado (chá ou óleo essencial).

Desta forma, o presente trabalho visou realizar estudos a respeito da qualidade de *Cymbopogon citratus* no cultivo, industrialização e comercialização, relacioná-los as suas possíveis causas e propor soluções aos agentes envolvidos na cadeia produtiva da espécie, visando subsidiar a melhoria do sistema como um todo.

Este trabalho envolveu pesquisa de campo, entrevistas com produtores e outros agentes da cadeia de produção, além de diferentes análises laboratoriais de qualidade do produto bruto, beneficiado ou final disponível no mercado consumidor de Curitiba. O resultado desta pesquisa compõe os 9 capítulos que integram este documento.

Nos capítulos 1 e 2, apresenta-se uma vasta revisão de literatura englobando aspectos botânicos, ecológicos, fitoquímicos e farmacológicos do capim-limão. A partir da compilação de dados sobre a classificação e aspectos botânicos associados às exigências ambientais, buscou sistematizar a informação científica existente para apresentá-la de forma clara e acessível à comunidade em geral. A ampla descrição dos constituintes químicos e das atividades biológicas, objetivou ressaltar o potencial desta planta como recurso farmacêutico e econômico.

Considerando a importância da espécie e visando uma ação integrada do setor, no Capítulo 3 apresentam-se resultados de pesquisa que objetivaram subsidiar o entendimento da cadeia produtiva do capim-limão no Estado do Paraná. Especificamente, buscou-se apresentar o panorama do volume de produção agro-industrial paranaense desta espécie; caracterizar a comunidade produtora agrícola de capim-limão; identificar e caracterizar outros diferentes níveis da cadeia produtiva do capim-limão e, por fim, detectar os principais pontos de estrangulamento em diferentes níveis desta cadeia produtiva no Estado.

No Capítulo 4, apresenta-se um panorama detalhado dos procedimentos associados ao cultivo do capim-limão no Estado do Paraná, evidenciado as congruências e divergências dos dados de pesquisa de campo com o descrito na literatura como adequado para este tipo de cultura.

No capítulo 5, trata-se das etapas de colheita e pós-colheita (beneficiamento, embalagem e armazenamento) praticados pelos produtores paranaenses, com vistas a subsidiar a oferta de um produto de boa qualidade. Os dados obtidos foram confrontados com a literatura especializada, no sentido de identificar as potenciais

inadequações e propor alternativas de melhoria destes processos quando pertinentes.

No capítulo 6, apresentam-se informações sobre embalagem e rotulagem das marcas de chá de capim-limão comercializadas pelo segmento supermercado num centro de industrialização e comercialização de grande parte da produção de chá de capim limão do Estado - cidade de Curitiba, buscando também subsidiar o controle de qualidade deste produto.

No capítulo 7 são apresentados os resultados de pesquisa exploratório-descritiva realizada no setor supermercadista a fim de avaliar a qualidade e adequabilidade do acondicionamento (embalagem) e local de armazenagem de chás frente à legislação vigente. Além de proporcionar um panorama geral da situação de armazenagem de chás também buscou-se gerar um instrumento base para incrementar a inspeção sanitária neste setor de comercialização.

Em função do grande volume de produção e comercialização do capim-limão no estado do Paraná, deduzidos a partir das estatísticas da Companhia de Processamento de Dados do Estado do Paraná (CELEPAR, 2003), estima-se que uma potencial contaminação microbiológica deste produto poderia representar alto risco para a saúde pública. Desta forma, idealizou-se a pesquisa apresentada no Capítulo 8 para avaliar 4 marcas de chá de capim-limão comercializadas na região metropolitana de Curitiba, no que concerne à qualidade microbiológica e físico-química, tendo como base a legislação brasileira do Ministério da Saúde para alimentos.

Sintetizando os diferentes problemas e gargalos evidenciados nos trabalhos anteriormente citados, um conjunto de propostas e recomendações aos agentes econômicos que atuam e processam a cadeia produtiva do capim-limão no Estado do Paraná, é apresentado no Capítulo 9. Desta forma, espera-se contribuir com a melhoria de qualidade dos diversos segmentos desta cadeia, que por sua vez, propiciará benefícios econômicos e salutaros.

REFERÊNCIAS

ADEBAYO, T. A.; GBOLADE, A. A. Protection of stored cowpea from *Callosbruchus*

maculatus using plant products. **Insect Science and its Application**, New York, v. 15, n. 2, p. 185-189, 1994.

BALBOA, J. G.; LIM, C. Y. S. Effect of some medicinal plants on skin tumor promotion. **Phillipine Journal of Science**, Manilla, v. 124, n. 2, p. 203-207, 1995.

BHATTACHARYYA, S. C. Perfumery chemicals from indigenous raw materials. **Journal of the Indian Chemical Society**, Calcutta, v. 47, p. 307-313, 1970.

CELEPAR. Companhia de Processamento de Dados do Estado do Paraná. **Dados cadastrais de empresas de beneficiamento de chá, mate e outras ervas para infusão/ beneficiamento, moagem e preparação de outros alimentos de origem vegetal**. Disponível em: <<http://www.celepar7.pr.gov.br/produseriv/consulta>>. Acesso em: jan. 2003.

CHALCHAT, J. C. et al. Correlation between chemical composition and antimicrobial activity. VI. Activity of some african essential oils. **Journal of Essent Oil Research** Carol Stream, v. 9, n. 1, p. 67-75, 1997.

DUBEY, N. K., TAKEDA, K.; ITOKAWA, H. Citral: a cytotoxic principle isolated from the essential oil of *Cymbopogon citratus* against P388 leukemia cells. **Currente Science**, Bangalore, v. 73, n. 1, p. 22-24. 1997.

EMATER. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Paraná.. Paraná é o maior produtor de plantas medicinais do Brasil e cultiva mais de cem espécies diferentes. **Informativo vida no campo**, Curitiba, v. 1, n. 3, 1998, p. 8. (Encarte técnico).

FARIAS, M. R. et al. O problema da qualidade dos fitoterápicos. **Caderno de Farmácia**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 73-82, 1985.

FARMACOPÉIA dos Estados Unidos do Brasil. 2.ed. São Paulo: Siqueira, 1959. 606 p.

GILBERT, B. et al. Activities of the Pharmaceutical Technology Institute of Oswaldo Cruz Foundation with medicinal, insecticidal and insect repellent plants. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 71, n. 2, p. 265-271, 1999.

LORENZETTI, B. B. et al. Myrcene mimics the peripheral analgesic activity of lemon grass tea. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 34, n. 1, p. 43-48, 1991.

MAGALHÃES, P.M. O que é e como será a certificação das plantas medicinais? **A Agroecologia**, Botucatu, v. 1, n. 6, p. 20-21, 2001.

MARTINS E.R.; MELO, E. C. **Avaliação da altura da camada no processo de secagem de folhas de *Cymbopogon citratus* (STAPF.) D.C.** Disponível em < <http://www.ufv.br>> Acesso em ago.2002.

MONTANARI JUNIOR, I. Aspectos legais da produção comercial de plantas medicinais. **Agroecologia**, Botucatu, n. 6, p. 25-26, 2001.

ONAWUNMI, G. O.; YISAK, W. A.; OGUNLANA, G. O. Antibacterial constituents in the essential oil of *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf. **Journal of Ethnopharmacology** Lausanne, v. 12, n. 3, p. 279-286, 1984.

ONAWUNMI, G. O. In vitro studies of the antibacterial activity of phenoxyethanol in combination with lemon grass oil. **Die Pharmazie**, Eschborng, v. 43, n. 1, p. 42-44, 1988 .

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento Departamento de Economia Rural. **Levantamento do valor bruto da produção agropecuária: especiarias: safra 1999/2000.** Curitiba, 2001.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Levantamento do valor bruto da produção agropecuária: especiarias: safra 2000/2001.** Curitiba, 2002.

PAVIANI, T. I. Algumas considerações acerca da anatomia foliar de *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf. **Revista da Faculdade de Farmácia de Santa Maria**, v. 10, p. 97-108, 1964.

PLANTAS bioativas – medicinais, aromáticas e nutracêuticas. Chapecó: CETREC, 2001. 56 p. Programa de Promoção de Exportações da Agricultura Familiar Treinamento para Técnicos.

THAPA, R. K. et al. Screening of *Cymbopogon* species for useful constituents. **Flavour Industry**, London, v. 2, p. 49-51, 1971.

1 *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf: ASPECTOS BOTÂNICOS E ECOLÓGICOS¹.

1.1 Classificação Botânica

Cymbopogon citratus (Figura 1.1), descrito inicialmente como *Andropogon citratus* por De Candolle e re-classificado por Otto Stapf, pertence à Poaceae, uma das maiores famílias de plantas que engloba cerca de 500 gêneros e aproximadamente 8.000 espécies essencialmente herbáceas, denominadas genericamente de gramíneas (University, 2003). O gênero *Cymbopogon* inclui cerca de 30 espécies de gramíneas perenes aromáticas, sendo a maioria destas nativas da região tropical do Velho Mundo (Tripplebrookfarm, 2003). O nome deste gênero, *Cymbopogon*, deriva de *kymbe* (barco) e *pogon* (barba); em referência ao arranjo da sua inflorescência (espiga) (Plants, 2003).



FIGURA 1.1 – *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf

¹ Trabalho enviado parcialmente para a Farmacopéia Brasileira.

Botanicamente, esta espécie está assim categorizada (Catalogue, 2003):

Reino: Plantae

Divisão: Magnoliophyta

Classe: Liliopsida

Ordem: Poales

Família: Poaceae (R.BR) Barnhart, 1895

Gênero: *Cymbopogon* Spreng., 1815

Nome científico: *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf in Kew Bull. 1906, 322, 357.

- Sinonímia (Catalogue, 2003):

Andropogon ceriferus Hack

Andropogon citratus DC

Andropogon citratus DC ex Nees

Andropogon citriodorum Hort x Desf.

Andropogon nardus subsp. *ceriferus* (Hack) Hack

Andropodon roxburghii Nees ex Steud.

Andropogon schoenanthus L.

Cymbopogon nardus subvar. *citratus* (D.C.) Roberty

- Nomes populares (Seminário Tramil, 1991; Gernot, 2003)

Alemanha: zitronengras, citronella, lemongras

China: cang-mao, xiang mao cao, heung mao tsu, ching tong

Costa Rica: zacate, limón, té de limón, zacate té

Cuba: caña santa

Dinamarca: citrongræs

Espanha: zacate de limón, te de limón, canã de limón

Estônia: harilik sidrunhein

França: citronnelle, verveine des indes

Guatemala: zacate, limón, té de limón, zacate té

Holanda: citroengras

Honduras: zacate, limón, té de limón, zacate té

Índia: sera, verveine

Índonésia: sereh

Inglaterra/ Estados Unidos: lemon grass, citronella

Israel: limonit

Itália: cimhopogone

Laos: si khai, sing khai

Malásia: serai, serai dapur

República Dominicana e Venezuela: limoncillo

• Brasil:

| | |
|------------------------|------------------|
| cana-cidreira | capim-jossá |
| cana-cidreira-do-reino | capim-limão |
| cana-limão | capim-santo |
| caninha-limão | chá-de-estrada |
| capim-cidrão | erva-cidreira |
| capim-barata | facapé |
| capim-cheiroso | falso-patchuli |
| capim-cidreira | jaçapé |
| capim-cidrilho | patchuli |
| capim-cidró | verbena-da-Índia |

(Farmacopéia, 1959; Paviani, 1964; Silva e Bauer, 1971; Reitz, 1982; Correa, 1984; Farmacologia, 1985; Costa, 1986; Oliveira e Saito, 1991; Oliveira et al., 1991; Correa Junior et al., 1994; Silva Junior et al., 1995; Akisue et al., 1996 ; Brasil, 1998).

Outras espécies recebem denominação populares idênticas ao *Cymbopogon citratus*, como por exemplo: *Melissa officinalis* L. (Labiatae) e *Lippia alba* N.E.Br (Verbenaceae) – ambas designadas por capim-cidreira ou erva-cidreira (Liberalli et al., 1946; Ferro et al., 1996; Gomes et al., 1997) e *Killinga odorata* Vahl (Cyperaceae) - conhecido por capim-cheiroso, capim-santo e erva-cidreira (Liberalli et al., 1946; Silva et al., 1977; Corrêa, 1992; Chemovicz, 1996).

1.2 Origem e distribuição

O centro de origem desta espécie é o Sudoeste asiático e, assim como outras espécies do gênero *Cymbopogon*, encontra-se distribuída atualmente nas regiões tropicais e subtropicais (Gupta e Jain, 1978).

1.3. Caracterização botânica

Erva perene, frondosa e robusta, que cresce formando touceiras de até 1 m ou mais de altura, com rizomas curtos. Colmos simples ou ramificados, eretos, lisos, glabros. Folhas moles, basais, glabras; bainhas fechadas na base, mais curtas que os entre-nós, estriadas; lígula membranácea ou árida, 4-5 mm de comprimento; lâminas eretas, planas, longo-atenuadas na base da lâmina estreita, para cima atenuada, na ponta setácea, cerca de 1 m de comprimento, 5-15 mm de largura, margens escabrosas e perto do ápice costa forte em baixo, alvacentas na face superior. Inflorescências normalmente em pares de ráculos espiciformes, destes um ou outro solitário, e terminais no colmo ou nos ramos de colmo, 30-60 cm de comprimento, eretas, entrenós da ráquis semelhante aos pedicelos da espiguetas pedicelada; ráculos desiguais, 3-6 cm de comprimento; pedicelos lineares, planos na face ventral, dorsalmente convexos, normalmente com cavidade no ápice, vilosos, arroxeados. Espiguetas sésseis desarmadas, canaliculadas no lado ventral, 4,5-5,0 mm de comprimento, 0,8-1,0 mm de largura, margens crescentes, ciliadas. Glumas iguais ou subiguais, a inferior lanceolada, bilobulada no ápice, bicarinada, com margens agudamente curvadas do meio para cima, a superior lanceolada, 4,3-4,5 mm de compr., normalmente 1-nervada. Lema estéril lanceolado, 3,5 mm de comprimento, 2-nervado ciliolado. Lema fértil linear, 2,5 mm de comprimento, bífido, 1-nervado, ciliolado (Reitz, 1982).

1.4 Folha

1.4.1 Caracteres organolépticos

Apresentam odor aromático agradável, característico de limão; sabor aromático e ardente; coloração verde-pálida (Farmacopéia, 1959; Acosta de la Luz, 1993; Akisue et al., 1996; Ferro et al., 1996).

1.4.2 Elementos morfológicos e histológicos característicos

As folhas são longas (até 1,5 m de comprimento) e lanceoladas, de coloração verde-pálida, cortantes ao tato quando dilacerada manualmente.

- As epidermes em secção paradérmica, apresentam células de paredes espessas e onduladas com formatos alongados; os estômatos possuem células oclusivas em "halteres" e os tricomas tectores são unicelulares, curtos (50 μm) e curvos, constituindo aspecto de "serra".

Em secção transversal do limbo foliar, evidencia-se mesófilo homogêneo lacunoso e bainhas de feixe esclerenquimáticas. O feixe vascular é do tipo colateral fechado.

- Dentre as inclusões celulares, destacam-se o óleo essencial nas células parenquimáticas e o amido no parênquima do mesófilo. As fibras e células possuem paredes pontuadas (Ferro et al., 1996).

1.4.3 Caracteres organolépticos do óleo essencial

Líquido amarelo, de odor característico, sabor aromático e ardente (Farmacopéia 1959; Costa, 1986).

1.4.4 Pesquisa olfativa

A pesquisa olfativa é realizada a partir do esmagamento entre os dedos de folhas recém-coletadas, quando observa-se presença de odor aromático característico. Conforme metodologia descrita em Naskashima et al. (1985) e Mendes (1994).

1.5 Etnobotânica

O “chá” ou “abafado” preparado de suas folhas frescas ou secas é muito utilizado na medicina popular em quase todos os continentes e abrange uma ampla gama de indicações. É igualmente amplo o espectro de utilização de substâncias extraídas do capim-limão, especialmente do óleo essencial. Uma descoberta que tem merecido destaque na literatura científica refere-se à ação do óleo essencial contra células leucêmicas (Dubey et al., 1997).

O óleo essencial, na Índia, é usado para problemas gastrointestinais (Alves e Souza, 1960). Nas Ilhas Maurício e na península Malaia, é comum utilização do chá das folhas contra gripe, febre, pneumonia, problemas gástricos e como sudorífero (Fook², citado por Farmacologia, 1985). Na Nigéria, é empregado como antifebril e por seus efeitos estimulantes e antiespasmódico (Olaniyi et al., 1975). Na Indonésia, a planta é indicada para ajudar a digestão, promover diurese, sudoração e como emenagogo (Hirschorn, 1983) e, em Trinidad e Tobago, usada para combater diabetes (Mahabir e Gulliford, 1997). Ainda na África e Ásia, é considerado como antitussígeno, antisséptico, sudorífero, estomáquico, anti-reumático e para tratar lombagos, entorses e hemopatias (Alves e Souza, 1960).

Em vários estados do Brasil, igualmente, evidencia-se o uso popular do capim-limão enquanto planta medicinal, vide Paviani (1964) (Rio Grande do Sul), Estudo (1976) (Rio Grande do Norte); Agra (1977) e Alencar et al. (1994) (Paraíba); Mattos e Graças (1980) (Brasília); Vandenberg (1980) (Mato Grosso); Deus (1981)

(Pernambuco); Matos et al. (1982) e Ramakers et al. (1994) (Ceará); Nogueira, (1983) (São Paulo) e Stehlmann e Brandão (1994) (Minas Gerais). É efetivamente ampla a gama de empregos referenciados para esta planta, tais como: fortificante, digestivo, antitussígeno, antigripal, analgésico, antiemético, anticardiopatias, antitérmico, anti-inflamatório de vias urinárias, diurético, antiespasmódico, diaforético e antiálgico.

Segundo Nogueira (1983), o capim-cidrão foi indicado como medicamento para "males psiconeurológicos" por 201 entre 479 mulheres que freqüentam centros de saúde de São Paulo, sendo a planta mais utilizada para esta finalidade.

No Estado do Paraná, o capim-limão também destaca-se em vários estudos etnobotânicos como sedativo (Perozin, 1988; Jacomassi e Piedade, 1994; Laus, 1994; Gomes et al., 1997).

Além do uso medicinal, o óleo essencial do capim-limão é também usado nas indústrias de alimentos (aromatizante), perfumaria e cosméticos (Bhattacharyya, 1970; Thapa et al., 1971; Lawrence, 1978, Lorenzetti et al., 1991, Oliveira et al., 1997), sendo esta utilização de razoável importância econômica.

1.6 Exigências ambientais

A qualidade, quantidade e duração da luz são características que tem papel preponderante nos rendimentos agrícolas desta espécie. A posição vertical das folhas possibilita maior área foliar por unidade de superfície de solo e uma melhor utilização da luz como consequência imediata. Este fator conjuntamente com o aumento da temperatura e duração do dia, determinam rápido crescimento da massa verde, alcançando a maturidade em menor tempo (Ortiz et al., 2002).

Nair (1982) enfatiza que as condições ótimas para o desenvolvimento de *C. citratus* são calor e clima úmido com plena exposição solar e chuva de 2.500-2.800 mm ao ano uniformemente distribuídas.

Handique e Gupta (1984) registraram que este cultivo, nas condições de Jorhart

² FOOK, W.T.H.. *The medicinal plants of Mauritius*. ENDA, document 10, 1980. 17 p.

(Índia), mostrou grande variação no conteúdo de óleo essencial durante o ano. Ao relacionar os rendimentos de óleo com as variações de temperatura, evidenciaram que o aumento ou diminuição desta, tem uma pequena relação com o conteúdo mensal de óleo. A chuva, por outra parte, por si mesma, não teria relação com o conteúdo de óleo, assim como a umidade relativa. No entanto, a umidade do solo teria influência em relação ao conteúdo de óleo em comparação com outros fatores. A condição estacional cumulativa e sua variação sempre esteve relacionada em algum grau com o padrão de variação total do conteúdo de óleo e, alguns fatores desconhecidos também influenciam a variação deste conteúdo. Estes fatores desconhecidos podem ser uma variação de algumas atividades bioquímicas ou fisiológicas rítmicas relacionadas com a síntese do óleo essencial, que ainda precisam ser pesquisadas.

Experimentos conduzidos com o capim-limão em diferentes condições ambientais nas Filipinas, demonstraram que houve melhor rendimento do teor de óleo e conteúdo de citral quando a coleta das folhas era realizada na estação seca (março à junho) (Oliveros-Belardo e Aureus, 1979).

A melhor adaptação se encontra nas zonas onde a temperatura média mensal é de 24-26 °C, valores de temperatura acima de 35°C afetam seu crescimento, sobretudo quando o fornecimento hídrico é deficiente. Em condições cubanas, o melhor crescimento do sistema radicular se produz quando a temperatura do solo flutua entre 21-23 °C, retardando-se seu desenvolvimento abaixo de 21 °C como registrado para os meses de dezembro, janeiro e fevereiro (Ortiz et al., 2002).

1.7 Fenologia

Há uma grande carência de informações a respeito da fenologia da espécie *Cymbopogon citratus*. Dentre os poucos trabalhos existentes, destaca-se Soto et al. (1984), que enfatizam que a planta raramente produz flores e sementes, propaga-se vegetativamente, por meio dos perfilhos, que crescem ao redor das plantas adultas. O crescimento destes perfilhos é em geral muito rápido alcançando a maturação em cerca

de 180 dias, se as condições ambientais forem adequadas. Silva Júnior (2003) também descreve que o florescimento da planta é raro.

1.8 REFERÊNCIAS

- ACOSTA DE LA LUZ, L. L. **Proporciónese salud cultive plantas medicinales**. La Habana: Editorial Científico-Técnico, 1993. p.43-46.
- AGRA, M. F. **Farmacopéia popular da Paraíba**. João Pessoa: [s.n.], 1977. p.14.
- AKISUE, G. et al. Padronização da droga e do extrato fluído de *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf. **Lecta**, Bragança Paulista, v. 14, n. 2, p. 109-119. 1996
- ALENCAR, V. P.de; MELO, M. F. F. D.; OLIVEIRA, R. A. G. As plantas medicinais utilizadas pelos agentes de saúde da Paraíba. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 13., 1994, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza : UFCE, 1994.p.227
- ALVES, A.C.; SOUZA, A.F. Nota prévia sobre o estudo fitoquímico de *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf. **Garcia de Orta**, Lisboa, v. 8, p. 629-638, 1960.
- BHATTACHARYYA, S. C. Perfumery chemicals from indigenous raw materials. **Journal of the Indian Chemical Society**, Calcutta, v. 47, p. 307-313, 1970.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria da SVS n. 519 de 26 de junho de 1998. Regulamentos técnicos para fixação de identidade e qualidade de chás – plantas destinadas à preparação de infusões ou decocções. **Diário Oficial da União**, Brasília, 29 jun. 1998.
- CATALOGUE of new world grasses (Poaceae). *Cymbopogon citratus*. Disponível em:< <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/nwgc.html>>. Acesso em: 23 jun. 2003.
- CHERNOVICZ, P. L. N. **A grande farmacopéia brasileira. Formulário e guia médico**. Rio de Janeiro: Itatiaia, 1996. 728 p. v. 1.
- CORRÊA, C. B. V. Contribuição ao estudo da *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. ex Britt & Wilson – erva cidreira. **Revista Brasileira de Farmácia**, Rio de Janeiro, v. 73, n. 3, p.57-64, 1992.
- CORREA, M. P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**.

Rio de Janeiro: Imprensa Nacional / IBDF, 1984. v. 1.

CORREA JUNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 162p.

COSTA, A. F. **Farmacognosia**. 4.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenbian, 1986.v.1.

DEUS quer a cura pelas plantas. Equipe de saúde das pequenas fraternidades do agente e sertão de Pernambuco e Alagoas. Garanhuns: [s.n.], p.5, 1981.

DUBEY, N. K. et al. Cijtotoxicity of essential oils of *Cymbopogon citratus* and *Ocinun gratissimum*. **Indian Journal of Pharmaceutical Sciences**, Kalina, v. 59, n.5, p. 263-264, 1997.

ESTUDO piloto sobre medicina e farmacopéia popular na região do Trairi. Natal : CRUTAC/ UFRN, 1976, 23 p.

FARMACOLOGIA pré-clínica e toxicologia do capim-cidrão, *Cymbopogon citratus*. Brasília: CEME, 1985. 52p.

FARMACOPÉIA dos Estados Unidos do Brasil. 2.ed. São Paulo: Siqueira, 1959. 606 p.

FERRO, V. O.; OLIVEIRA, I.; JORGE, L. J. F. Diagnose comparativa de três espécies vegetais comercializadas como "ervas cidreiras" *Lippia alba* (MILL) N.E.Br ex Britt & Wilson. *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf e *Melissa officinalis* L. **Lecta**, Bragança Paulista. v. 14,n. 2, p. 53-63. 1996.

GERNOT Katzer's Spice Pages. **Lemon grass**. Disponível em: <http://www-ang.kfunigraz.ac.at/~katzer/engl/generic_frame.html?Cymb_cit.html>. Acesso em: 23 jun. 2003.

GOMES, E. C. et al. Plantas utilizadas na medicina popular em Morretes, PR – estudos preliminares de um projeto de extensão. **Universidade e Sociedade**, Maringá, v. 12, n. 16, p. 18-23, 1997.

GUPTA, B. K.; JAIN, N. Cultivation and utilization of Genus *Cymbopogon* in Indian. **Indian Perfumer**, New Delhi, v. 22, n. 2,p. 55-68, 1978

HANDIQUE, A .K., GUPTA, R. K. Variation of oil content in lemon grass as influenced by seasonal changes and its genetics. **Indian Perfumer**, New Delhi, n. 2, p. 54-63, 1984.

HIRSCHORN, H. H. Botanical remedies of the former Dutch East Indies (Indonésia).

Part 1: Eumycetes, Pteridophyta, Gmnospermae, Angilospermae (Monocotyledones only). **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 7, p. 123-56, 1983.

JACOMASSI, E.; PIEDADE, L. H. Importance of medicinal plants and their use in the town of Goioere – PR. **Revista da UNIMAR**, Maringá, v. 16, n. 2, p. 335- 353, 1994.

LAUS, C. B. Plante saúde. Manual de Fitoterapia. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 13, 1994, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza: UFCE, 1994. p.376.

LAWRENCE, B. M. Progress in essencial oils. **Perfumer & Flavorist**, Carol Stream, v. 3, p. 36-41, 1978.

LIBERALLI, C. H.; HELOU, J. H.; FRANÇA, A. A. **Contribuição ao estudo das gramíneas aromáticas**. O “capim-limão” (*Cymbopogon citratus* Stapf). 1946.

LORENZETTI, B. B. et al. Myrcene mimics the peripheral analgesic activity of lemon grass tea. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 34, n. 1, p. 43-48, 1991.

MAHABIR, D.; GULLIFORD, M. L. Use of medicinal plantas for diabetes in Trinidad and Tobago. **Revista Panamericana de Salud Publica**, Washington, v. 1, n. 3, p. 174-179, 1997.

MATOS, P. J. A .et al.. Plantas medicinais de uso popular no Ceará. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 7., 1982, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 1982. p.119.

MATTOS, J. K. A.; GRAÇAS, M. A. das. Coleção viva de ervas medicinais na Universidade de Brasília. Primeiro ano de observações. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 33, p. 96-103, 1980.

MENDES, H. B. **Estudo fitoquímico da espécie *Cunila microcephala* Benth. LABIATAE**. Curitiba, 1994. 96f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

NAIR, E. Promotional aspects of lemon grass. Cultivation & Utilization of Aromatic Plants Regional Research Laboratory Jommu. **Tawi**, 1982. p.314-317

NAKASHIMA, T. et al. Óleo essencial em espécies *Eucaliptus* aclimatados no estado do Paraná. **Tribuna Farmacêutica**, Curitiba, v. 53, n. 1, p. 1-71, 1985.

NOGUEIRA, M. J. C. **Fitoterapia popular e enfermagem comunitária**. São Paulo, 1983. Tese (Livre docência em Enfermagem) - Departamento de Enfermagem Médico-

cirúrgica, Universidade de São Paulo.

OLANIYI, A. A.; SOFOWORA, E.A.; OGUNTIMENIN, B.O. Phytochemical investigation of some nigerian plants used against fevers. II *Cymbopogon citratus*. **Planta Médica**, Stuttgart, v. 28, p.186-189,1975.

OLIVEIRA, A. C. X. de; RIBEIRO, P.L.F.; PAUMGARTTEN, F.J. R. In vitro inhibition of CYP2B1 monooxygenase by beta-myrcene and other monoterpenoid compounds. **Toxicology Letters**, Amsterdam, v. 92, n. 1, p. 39-46, 1997.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M. K. **Farmacognosia**. São Paulo: Atheneu, 1991. 412 p.

OLIVEIRA, F.; SAITO, M. L. **Práticas de morfologia vegetal**. São Paulo: Atheneu, 1991. 115 p.

OLIVEROS-BELARDO, L.; AUREUS, E. Essential oil from *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf growing wild in the Philipines. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ESSENTIAL OILS ,7.,1977. Manilla. **Anais...Manilla** [s.l.;s.n.], 1979, p.166-168.

ORTIZ, R. S; MARRERO, G. V.; NAVARRO, A. L. T. Instructivo técnico del cultivo de *Cymbopogon citratus* (D.C) Stapf (caña santa). **Revista de Plantas medicinales**, Havana, v. 7, n. 2,2002. Disponível em: <http://www.informed.sld.cu/revistas/pla/vol7_2_02/plasu0202.htm>. Acesso em: jun. 2003..

PAVIANI, T. I. Algumas considerações acerca da anatomia foliar de *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf. **Revista da Faculdade de Farmácia de Santa Maria**, Santa Maria, v. 10, p. 97-108, 1964.

PEROZIN, M. M. **Projeto de fitoterapia do SUDS**: plantas medicinais no serviço de saúde. Curitiba: SESA/FCMR, 1988. 19 p.

PLANTS data base. *Cymbopogon citratus*. Disponível em: <<http://www.plantsdatabase.com/botanary/go/1728>>. Acesso em: 23 jun. 2003.

RAMAKERS, G. et al. Estudo das plantas utilizadas como medicinais no Estado do Ceará.. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 13, 1994, Fortaleza. **Anais ...Fortaleza**: UFCE, 1994. p. 214.

REITZ, R. **Flora ilustrada catarinense**. Itajaí: [s.n], 1982. p. 1309-1314.

SEMINÁRIO Tramil, 4, 1991, Santo Domingo. **Anais...** Santo Domingo: UNAH, 1991.

- SILVA, G. A.; BAUER, L. O óleo essencial de *Cymbopogon citratus* no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Farmácia**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 4, p. 193-196, 1971.
- SILVA, M. F.; LISBOA, P. L. B.; LISBOA, R. C. L. In: **Nomes vulgares de plantas amazônica**. Manaus: INPA, 1977.
- SILVA JUNIOR, A. A. **Essentia herba- Plantas bioativas**. Florianópolis: EPAGRI, 2003. 441p.
- SILVA JUNIOR, A. A. et al. **Plantas medicinais, caracterização e cultivo**. Florianópolis: EPAGRI, 1995. 71p.
- SOTO, R.; VEGA, G.; BARRIOS, A. Método para el cálculo del área foliar en Caña santa (*C. citratus*). **Revista Ciência Técnica MINIL**, v. 2, n. 5, p. 39-41, 1984.
- STEHLMANN, J. R.; BRANDÃO, M. G. L. Um estudo etnobotânico na localidade de Lavras Novas, Ouro Preto, MG: plantas na medicina popular. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 13., 1994, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza: UFCE, 1994. p. 148.
- THAPA, R. K. et al. Screening of *Cymbopogon* species for useful constituents. **Flavour Industry**, London, v. 2, p. 49-51, 1971.
- TRIPPLEBROOKFARM. ***Cymbopogon citratus***. Lemon grass. Disponível em: <<http://www.tripplebrookfarm.com/iplants/Cymbopogon.html> > . Acesso em : 20 jun. 2003.
- UNIVERSITY of Hawaii. Botany Department. **Poaceae** (Gramineae). Disponível em: <<http://www.botany.hawaii.edu/faculty/carr/po.htm>>. Acesso em: 23 jun. 2003.
- VANDENBERG, E. Contribuição à flora medicinal do Mato Grosso. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 33, p. 163-170, 1980.

2 *Cymbopogon citratus* (D.C.) STAPF: FITOQUÍMICA E ATIVIDADES FARMACOLÓGICAS¹.

2.1 Fitoquímica

2.1.1 Procedimento para identificação química do óleo essencial

Em tubo de ensaio, contendo 3 g de material botânico fresco, adicionar quantidade suficiente de água destilada e aquecer até a ebulição. Receber os vapores em lâminas de vidro e tratar o condensado com reagente SUDAM III (Moreira, 1979; Mendes, 1994). Há desenvolvimento de coloração avermelhada (Costa, 1986).

2.1.2 Constantes físico-químicas

- Densidade relativa (Farmacopéia, 1988; Pharmacopoea Helv., 1993): No mínimo = 0,875 e, no máximo = 0,930, à 20° C (Farmacopéia, 1959).
- Índice de Refração (Farmacopéia, 1988; Pharmacopoea Helv., 1993). À 20 ° C, No mínimo = 1,480 e no máximo = 1,493 (Farmacopéia, 1959).
- Solubilidade (Pharmacopoea Helv., 1993; Mendes, 1994). Miscível em qualquer proporção com o álcool absoluto; a 0,5 parte de álcool, turvando, porém, pela adição posterior de 2 ou mais partes do mesmo álcool (Farmacopéia, 1959).

¹ Trabalho enviado parcialmente para Farmacopéia Brasileira e Revista Fitoterapia.

2.1.3 Caracterização do composto marcador – citral

- Identificação química do citral no óleo essencial

Em cortes de folhas frescas jovens, utilizar o reagente de Schiff. Este reage com os aldeídos e fornece coloração púrpura-avermelhada em presença de citral (Lewinshon, et al., 1998).

-Cromatografia em camada delgada (Stahl, 1969; Mancini, 1972; Wagner et al., 1984; Costa, 1986; Farmacopéia,1988; Di Stasi,1995; WHO, 1998).

Empregar utilizando sílica gel G, com espessura de 250 μm , ativada, como suporte e mistura de tolueno-acetato de etila (77:13), como fase móvel. Aplicar separadamente sobre a cromatoplaça 10 μl de solução amostra e 10 μl de solução referência preparadas como segue: solução amostra:solução à 5% (V/V) do óleo essencial em etanol; solução padrão:solução de citral a 5% (V/V) em etanol (Akisue et al., 1996).

Desenvolver o cromatograma em percurso de 10 cm. Em capela, deixar evaporar os solventes mediante secagem natural ou forçada. Nebulizar com anisaldeído sulfúrico e vanilina sulfúrica, em separado. Aquecer à 120° C por 10 minutos. O citral deve ser visualizado com Rf de 0,65 e coloração azul arroxeadada (Akisue et al., 1996).

-Cromatografia gasosa (Costa, 1986; Farmacopéia,1988; Pharmacopoea Helv., 1993).

Empregar óleo desidratado, por sulfato de sódio anidro e mantido à 4° C em frasco lacrado até o momento da análise. Analisar sob as seguintes condições: fase estacionária: DB-1/ Agilent; comprimento da coluna: 15 m; diâmetro interno da coluna: 0,25 mm; gás de arraste: Hélio e fluxo de gás de arraste: 1 mL/min. temperatura do detector: 300° C; temperatura da câmara de injeção: 250° C; volume de amostra injetado: 2 microlitros (Schaneberg e Khan, 2002).

A identificação dos compostos da essência sob análise deve ser efeuada comparativamente: as distâncias e os tempos de retenção comparar com os padrões, nas mesmas condições de análise (Cicogna Junior et al., 1986/1987; Schaneberg e Khan, 2002). Injetar os padrões em triplicata (Schaneberg e Khan, 2002).

O cromatograma verifica a presença de seis picos, sendo que os principais, correspondem aos compostos neral e geranial. Assim, o teor em citral calculado como a soma destes dois compostos, resulta em 86,83% (Schaneberg e Khan, 2002).

- Espectrometria no infravermelho

Os espectros de absorção na região de infravermelho, empregando-se espectrofotômetro, cujas absorções são registradas em escala de centímetros (cm^{-1}) e célula de 0,02 mm de espessura, apresentam os seguintes resultados:

Óleo essencial de *Cymbopogon citratus*:

- Bandas de absorção (cm^{-1}): 2790 e 2755 (vibrações de estiramento do C-H do grupo aldeídico); 1690 (vibrações de estiramento do grupo CO).

Amostra de citral comercial:

- Bandas de absorção (cm^{-1}): 2790 e 2755 (vibrações de estiramento do C-H do grupo aldeídico); 1690 (vibrações de estiramento do grupo CO) (Silva e Bauer, 1971).

2.1.4 Doseamento

Determinar o teor de óleo essencial das folhas frescas, pelo método de destilação por arraste em vapor de água (hidrodestilação) (Wasichy e Akisue, 1969; Pharmacopoea Helv., 1993; Akisue et al., 1996). Deve conter, no mínimo, 0,5% (VIP), ou seja, volume de óleo destilado (em ml) para cada 100 gramas de material (BRASIL, 1998). Teores de óleo essencial em folhas frescas variando de 0,28 à 0,86% (VIP) foram observados (Silva e Bauer, 1971; Cicogna Junior et al., 1986/1987; Seminário Tramil, 1991; Akisue et al., 1996).

Determinar o teor de aldeídos, calculados em citral, no óleo essencial, pelo método da hidrazina (Farmacopéia, 1959; Costa, 1986). Deve apresentar, no mínimo, 40% de aldeídos (citral) (Farmacopéia, 1959). O teor de citral no óleo essencial, apresentou valores médios de 43,6% (Cicogna Junior et al., 1986/1987) e entre 70 à 85% (Silva e Bauer, 1971; Costa, 1986; Akisue et al., 1996).

2.1.4 Ensaios de pureza

- Determinação de umidade (Farmacopéia, 1988). No máximo 12% (g /100g) (Brasil, 1998).
- Determinação de cinzas totais (Pharmacopoea Helv., 1993). No máximo 8% (g/100g) (Brasil, 1998).
- Determinação de cinzas insolúveis em ácido clorídrico (Pharmacopoea Helv., 1993). No máximo 2% (g/100g) (Brasil, 1998).
- Material estranho (Pharmacopoea Helv., 1993, WHO, 1998). No máximo 2% (g/100g) (Pharmacopoea Helv., 1993).
- Microbiologia (WHO, 1998)². Os limites máximos aceitáveis de microrganismos no material vegetal bruto são os seguintes: *Escherichia coli* - até 10^4 /g e fungos - até 10^5 /g. Para o material pré - tratado (ex. decoctos, infusos): bactérias aeróbias - no máximo 10^7 /g; fungos e bolores - no máximo 10^4 /g; *Escherichia coli* - no máximo 10^2 /g; outras enterobactérias - no máximo 10^4 /g e ausência de *Salmonella sp.*

2.1.6 Falsificações

As falsificações ocorrem pelo emprego de outras espécies vegetais, em substituição ao *Cymbopogon citratus*, especialmente por também possuírem a denominação popular: "erva-cidreira", como: *Lippia alba* (Mill) N.E.Br; *Melissa officinalis* L. e *Killinga odorata* Vahl (Liberalli et al., 1946; Silva et al., 1977; Seminário Tramil, 1991; Corrêa, 1992; Chernovicz, 1996; Ferro et al., 1996; Gomes et al., 1997).

A essência raramente é falsificada, porém, ela é utilizada para falsificar a essência de limão (COSTA, 1986).

² Padrões microbiológicos para plantas medicinais, quando consideradas medicamentos, estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde e recomendados pela legislação brasileira-RDC 17/00 (BRASIL, 2000).

2.1.7 Composição química do óleo essencial

Várias espécies do gênero *Cymbopogon* fornecem óleo essencial empregado na indústria de sabão, sabonete, perfumaria e produtos relacionados assim como outros com fins medicinais. Especialmente, *Cymbopogon citratus* e *Cymbopogon flexuosus* tem sido cultivados em vários países dado o alto teor de citral em seu óleo essencial (70-80%) (Robbins, 1983). Paralelamente, várias pesquisas tem sido realizadas no sentido de ampliar o conhecimento da composição química do óleo essencial das folhas destas espécies (Chisowa et al., 1998). Estes estudos tem revelado que embora a composição química do óleo essencial de *Cymbopogon citratus* varie em função da origem geográfica, os componentes como hidrocarbonetos terpênicos, álcoois, cetonas, ésteres e principalmente aldeídos, tem sido constantemente registrados (Costa, 1986; Cicogna Júnior et al., 1986/1987; Matouschek e Stahl, 1991; Trease, 1996; Silva Júnior et al., 1997). Entre as várias substâncias isoladas e identificadas, a partir das folhas e raízes de capim-limão, encontram-se alcalóides, saponinas, β -sitosterol, terpenos, álcoois, cetona, flavonóides, ácido clorogênico, ácido cafeico, ácido p-cumárico e açúcares (Alves e Souza, 1960; Olaniyi et al., 1975; Hanson et al., 1976; Gunasingh e Nagarajan, 1981; Matouschek e Stahl, 1991; Chisowa et al., 1998).

Diferentes estudos relativos ao rendimento de óleo essencial obtiveram percentuais bastante variáveis, no geral situando-se entre 0,28 a 1,4% (Silva e Bauer, 1971; Cicogna Júnior et al., 1986/1987; Sargenti e Lancas, 1997; Chalchat et al., 1997; Sidibe et al., 2001; Cimanga et al., 2002a; Kasali et al., 2001). O valor máximo registrado foi de 3,0% obtido por hidrodestilação das folhas secas, conforme Chisowa et al. (1998).

- Mono, Di e Sesquiterpenos

Um amplo número de constituintes tem sido identificados no óleo essencial de *C. citratus*, a partir de análises por CG ou CG-EM. Apesar de variações decorrentes da origem das plantas analisadas, há consistência na identificação de mirceno como um composto característico desta espécie (Miyasaki et al., 1970) (Figura 2.1, p.30).

Os teores de mirceno registrados são bastante variáveis, de 2 a 25,3% (Cicogna Júnior et al., 1986/1987; Chalchat et al., 1997; Chisowa et al., 1998; Menut et al., 2000; Cimanga et al., 2002a; Dudai et al., 2001; Kasali et al., 2001; Sidibe et al., 2001). Mancini (1972); Faruq et al., (1994) e Torres e Ragadio (1996) citam também a presença de mirceno embora não explicitem o percentual do mesmo.

Outro terpeno encontrado é o limoneno (Figura 2.1, p. 30), que é um dos monoterpenos mais freqüentes em óleos essenciais. Este foi isolado em concentrações entre 0,3 e 5% (Cicogna Júnior et al., 1986/1987; Zheng et al., 1993; Faruq et al., 1994; Torres e Ragadio, 1996; Chalchat et al., 1997; Chisowa et al., 1998; Menut et al., 2000; Cimanga et al., 2002 a e Schaneberg e Khan, 2002).

Os terpenos α e β ocimeno foram obtidos em menores teores (Faruq et al., 1994; Chalchat et al., 1997 e Kasali et al., 2001).

O terpeno α pineno foi isolado por Faruq et al. (1994); Torres e Ragadio (1996); Chisowa et al. (1998) e Menut et al. (2000).

O β cariofileno é um hidrocarboneto sesquiterpênico encontrado em muitos óleos essenciais que são obtidos por hidrodestilação (Walter, 1972). No caso do óleo essencial de capim-limão, este hidrocarboneto também está presente e foi obtido tanto por hidrodestilação por Torres e Ragadio (1996), quanto por extração por fluido supercrítico (Rozzi et al., 2002).

Outros terpenos isolados foram felandreno (Torres e Ragadio, 1996) e α -oxobisaboleno, sendo este o segundo composto mais abundante no óleo essencial (12%) de acordo com Abegaz e Yohannes (1983).

- Triterpenos

Das folhas de *Cymbopogon citratus*, Hanson et al. (1976) isolaram e identificaram dois triterpenos, sendo uma cetona, denominada cimnopogona, previamente isolada, em 1963, por Crawford e Menezes e, um composto inédito, um álcool denominado cimnopogonol. Segundo estes autores, a relação estrutural verificada entre o cimnopogonol e a cimnopogona sugere a possibilidade de que a cimnopogona não seja um produto natural, mas sim um artefato formado durante o isolamento do cimnopogonol.

- Cetonas

Como mencionado anteriormente, a partir da cera que recobre as folhas do capim-limão, Crawford e Menezes (1963) isolaram uma cetona denominada cimbo_pogona.

Ionas foram obtidas do óleo essencial da planta por Faruq et al. (1994). A cetona metilheptenona foi isolada por Torres e Ragadio (1996) e Mancini (1972) a obteve num percentual 0,5% enquanto Chalchat et al.(1997) em 0,8%. Esta cetona, segundo Cicogna Júnior et al. (1986/1987), pode equivaler a mais de 25% do total da composição, dependendo do tempo de extração do óleo empregado na hidrodestilação.

- Aldeídos (Cital)

Independentemente do local de origem (Brasil, Zambia, Mali, Estados Unidos, China, Sri Lanka, Filipinas, Somália, Índia e Congo, entre outros), o composto predominante (30 a 93,74%) do óleo essencial obtido de capim-limão é o citral (mistura dos aldeídos neral e geranial, com predominância em geral, deste último) (Figura 2.1) (Farmacopéia,1959; Trease,1996; Silva e Bauer, 1971; Mancini, 1972; Olaniyi et al.,1975; Oliveros-Belardo e Aureus, 1979; Rabha et al., 1980; Liu et al., 1981; Abegaz e Yohannes, 1983; Costa, 1986; Cicogna Júnior et al., 1986/1987; Seminário Tramil, 1991; Il Idrissi et al.,1993; Torres, 1993; Faruq et al., 1994; Akisue et al., 1996; Torres e Ragadio, 1996; Chalchat et al., 1997; Sargenti e Lancas, 1997; Chisowa et al., 1998; Lecherq et al., 2000; Menut et al., 2000; *Cymbopogon*, 1999/2000; Cimanga et al., 2002 a,b; Dudai et al., 2001; Kasali et al., 2001; Sidibe et al., 2001; Rozzi et al., 2002; Schaneberg e Khan, 2002).

Este alto teor de citral, segundo Robbins (1983), justifica o cultivo comercial de capim-limão em larga escala em vários países e é responsável pelo cheiro de limão que caracteriza a espécie (Saito e Scramin, 2000).

Como exceção, da alta porcentagem de citral no capim-limão, registra-se que o óleo essencial proveniente da Etiópia, apresenta o geraniol (40%) como composto

principal, seguido por citral (13%) e α -oxobisaboleno (12%) (Abegaz e Yohannes, 1983).

Em experimentos realizados em condições ambientais nas Filipinas revelaram que na estação seca (março à junho) houve melhor rendimento do teor do óleo e conteúdo de citral (Oliveros-Belardo e Aureus, 1979). A extração do óleo essencial com hexano, em experimentos conduzidos por Schaneberg e Khan (2002), também forneceu um maior rendimento de citral (86,83%), quando comparado a extração por outros solventes; além da vantagem sobre o método da hidrodestilação, por empregar menor quantidade de material vegetal e ocorrer em tempo menor.

O citral sintético foi obtido a partir do carvão e petróleo por Bricout e Koziat (1978).

- Outros aldeídos

Mancini (1972) isolou a partir do óleo obtido essencial por hidrodestilação das folhas, os aldeídos isocitral, decinal, valérico e citronelal. Este último (Figura 2.1), também foi obtido por Cicogna Júnior et al. (1986/1987); Torres e Ragadio (1996); Cimanga et al. (2002b) e Schaneberg e Khan (2002). Entre outros compostos, Faruq et al. (1994) isolaram anisaldeído, cinamaldeído e salicilaldeído. Os aldeídos C-9 e C-10 foram isolados por Cicogna Júnior et al. (1986/1987).

- Compostos fenólicos

O flavonóide luteolina, dentre os flavonóides isolados por Cagiotti et al. (2001), foi considerado um dos compostos marcadores da planta. Este composto e seus 6-C e 7-O-glicosídeos também foram obtidos por Gunasingh e Nagarajan (1981); Matouschek e Stahl (1991), respectivamente. Estes últimos isolaram também os flavonóides homoorintina e seu 2"-O-ramnosil-homoorientina, e os ácidos flavônicos: clorogênico, caféico e p-cumárico. Miean e Mohamed (2001) descrevem o isolamento dos flavonóides mircina, quercitina, kaempferol e apigenina enquanto que Faruq et al. (1994) obtiveram os compostos fenólicos elemicin, catecol e hidroquinona.

- Álcoois e ésteres

Dentre os vários álcoois e ésteres obtidos do óleo essencial de capim-limão, o álcool geraniol é o composto mais freqüentemente encontrado, independente da origem da planta, com teores que podem variar de 1,5% à 10,4% (Mancini, 1972; Cicogna Júnior et al., 1986/1987; Zheng et al., 1993; Faruq et al., 1994; Torres e Ragadio, 1996; Chalchat et al., 1997; Chisowa et al., 1998; Lecherq et al., 2000; Cimanga et al., 2002b; Dudai et al., 2001; Sidibe et al., 2001; Schaneberg e Khan, 2002).

Excepcionalmente, segundo Abegaz e Yohannes (1983), o geraniol foi o composto principal de plantas de origem africana, correspondendo a 40% do total da composição do óleo essencial, superando inclusive o composto marcador citral (Figura 2.1)

Os álcoois linalol e citronelol foram isolados por Faruq et al. (1994); Torres e Ragadio (1996) e Chalchat et al. (1997). Segundo estes últimos, nas percentagens de 1,2% e 0,1%, respectivamente. Chisowa et al. (1998) e Mancini (1972) obtiveram apenas o linalol. Metaheptenol foi obtido por Faruq et al. (1994), 1,8-cineol e mentol por Torres e Ragadio (1996) e neomentol e terpineol por Kasali et al. (2001). Nerol foi isolado por Dudai et al. (2001) e farnesol por Mancini (1972). Além dos álcoois já mencionados encontrados no óleo essencial da planta, no extrato lipofílico das folhas, foi evidenciada a presença de octacosanol, dotriacontanol e triacontanol (Matouschek e Stahl, 1991). Olaniyi et al.(1975), além de triacontanol, também isolaram hexacosanol.

Os ésteres geraniol formato, citronelil acetato, terpinil acetato e linalil formato foram isolados por Faruq et al.(1994). Além destes, foram isolados no óleo essencial desta planta: linalil acetato (2,3%) (Kasali et al., 2001), éster laurato (Torres e Ragadio, 1996); geraniol acetato (0,2%) (Dudai et al., 2001; Chalchat et al., 1997) e caproato de geraniol (Mancini, 1972).

- Outros compostos

Dentre os compostos principais identificados no óleo essencial por Sargenti e

Lancas (1997), estavam os ácidos nerólico e gerânico. Este último também foi descrito por Dudai et al.(2001).

O estudo analítico da planta revelou a presença de taninos, fosfatos, nitratos e cloretos (Vasconcelos et al., 2000).

β -sitosterol foi obtido do extrato éter de petróleo, um álcaloide da fração básica e da fração neutra, uma saponina-glicosídeo (Olaniyi et al., 1975).

Alcalóides foram obtidos a partir dos rizomas da planta (Alves e Souza, 1960), porém Matouschek e Stahl (1991) não os identificaram nas folhas da mesma.

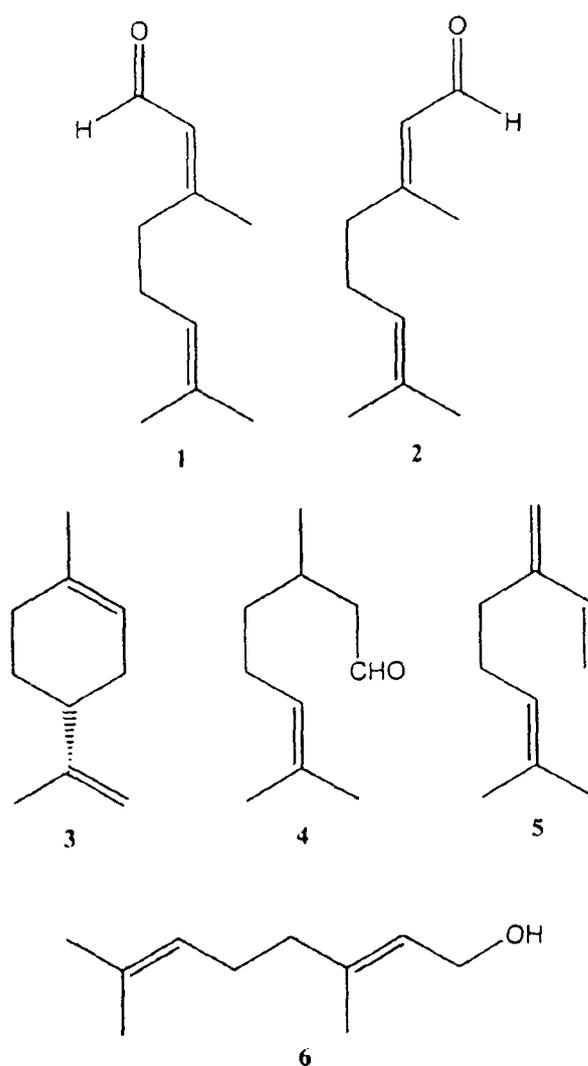


FIGURA 2.1 – Estruturas dos compostos marcadores detectados no óleo essencial de *C. citratus*: (1) neral, (2) geranial, (3) limoneno, (4) citronelal, (5) mirceno, (6) geraniol.

FONTE: Schanenber e Khan (2002).

2.2 Atividades Farmacológicas

2.2.1 Atividade sobre o sistema nervoso central (SNC) – ansiolítica e outras

O óleo essencial de capim-limão foi capaz de prolongar acentuadamente o tempo de sonolência em ratos, sendo cerca de 3 vezes mais potente que o medicamento tiopental sódico (Ferreira e Fonteles, 1985). Por outro lado, estudos realizados em ratos e camundongos utilizando o chá obtido de folhas frescas e secas da planta (Carlini et al., 1986), não confirmaram o efeito sedativo desta planta.

De acordo com Silva et al. (1991), os resultados de estudo neurocomportamental do efeito do mirceno em roedores, sugerem que este não possui atividade ansiolítica como os benzodiazepínicos e que é improvável sua atividade sobre o SNC - tanto anti-depressiva quanto antipsicótica. Também, segundo Leite et al. (1986), o chá das folhas secas da planta, administrado a voluntários saudáveis, não mostrou nenhum efeito hipnótico ou ansiolítico.

Segundo Rao et al. (1990), o mirceno, extraído do óleo essencial da espécie, apresentou efeito antinociceptivo em camundongos. Esta atividade antinociceptiva do óleo essencial de *C. citratus* foi confirmada por Viana et al. (2000).

O efeito analgésico periférico do mirceno foi confirmado em ratos e camundongos por Lorenzetti et al. (1991). Nestes experimentos, o mirceno não causou tolerância em repetidas doses, resultado oposto ao de analgésicos de efeito central, como a morfina. Segundo estes autores, isto abre caminho para pesquisas com o uso do mesmo para desenvolver novos analgésicos periféricos, cujo perfil de ação difere de drogas tipo aspirina. Entretanto, Moron Rodriguez et al. (1996) relatam ausência de efeito analgésico no extrato fluido a 30% de capim-limão administrado oralmente a roedores.

2.2.2 Atividade antitumoral e anticancerígena

Vários trabalhos buscaram explicitar as atividades antitumorais e anticancerígenas do extrato de capim-limão. De acordo com Kauderer et al. (1991), o β -mirceno apresentou atividade antimutagênica em células mamárias. Os compostos desta

planta, d-limoneno e geraniol, apresentaram inibição de câncer de fígado e mucosa intestinal em ratos (Zheng et al., 1993). Vinitketkumnuen et al. (1994) obtiveram dados sobre atividades antimutagênicas do extrato etanólico de *C. citratus*. Murakami et al. (1994) registraram propriedades anti-tumorais da planta de capim-limão. Balboa e Lim (1995) explicitaram que os sucos obtidos de folhas desta planta contém inibidores do estágio de promoção de tumores cutâneos. Segundo Murakami et al. (1997), o extrato metanólico da planta de cultivo tailandês, exibiu atividade anti-tumoral "in vitro". De acordo com Suaeyun et al. (1997), o extrato etanólico a 80% de capim-limão cultivado na Tailândia, promoveu inibição de neoplasia colo-retal em ratos. Dubey et al. (1997) evidenciou a ação citral isolado do óleo essencial da folhas de capim-limão contra células leucêmicas P388.

2.2.3 Atividade antimicrobiana

O óleos essenciais ricos em citral são bem conhecidos por suas propriedades bactericidas e fungicidas (Guenther, 1950; Pattnaik et al., 1995). Segundo Onawunmi et al. (1984), os compostos geranial e neral presentes no óleo essencial de capim-limão também apresentam efeito antimicrobiano positivo e o mirceno, quando misturado a um destes compostos, reforça este efeito.

Diversas espécies do gênero *Cymbopogon* são referendadas como antifúngicas contra patógenos do arroz, especialmente contra *Rhizoctonia solani* e *Sclerotium oryzae* (Naidu e John, 1981; Shimoni et al., 1993).

O óleo obtido das folhas de *Cymbopogon citratus* exibiu atividade antimicrobiana quando testado contra 42 microrganismos (20 bactérias, 7 leveduras e 15 fungos). As bactérias isoladas apresentaram uma susceptibilidade superior comparada aos fungos (Ibrahim, 1992). Igualmente, Syed et al. (1990), Baratta et al. (1998) e Cimaniga et al. (2002) reportam a eficaz atividade antimicrobiana do óleo desta espécie contra uma série de microrganismos.

O óleo essencial apresentou também atividade antifúngica significativa contra *Candida albicans* (Syed et al., 1995; Chalchat et al., 1997; Hamer et al., 1998); *Candida pseudotropicalis* e *Mycosporum gypseum* (Onawunmi, 1988), *Aspergillus*

niger (Joarder e Khatun, 1982) e *Beauveria bassiana* (Raghavaiah e Jayaramaiah, 1987). Igualmente, inibiu o crescimento de *Aspergillus flavus*, um fungo causador comum de deterioração alimentar (Mishra e Dubey, 1994), e inibiu totalmente o crescimento micelial e a germinação de esporos de *Didymella bryoniae* (Fiori et al., 2000), fungo exclusivo de Cucurbitaceae que compromete a qualidade dos frutos e pode até levar à morte da planta (Ferreira e Boley, 2003).

O extrato aquoso das folhas da planta inibiu “in vitro” e “in vivo” o crescimento dos fungos patogênicos vegetais: *Macrophomina phaseolina*, *Fusarium moniliforme*, *Fusarium solani*, *Bothryochylophidia theobromae* (Bankole e Adebajo, 1995) e “in vitro” inibiu: *Ustilago maydis*, *Ustilaginoidea vicens*, *Curvularia lunata*, *Rhizopus* sp. (Awuah, 1989). Em experimento realizado por Valarini et al. (1996), o óleo inibiu completamente o crescimento micelial dos seguintes patógenos: *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*, *Sclerotinia sclerotiorum* e *Rhizoctonia solani*, fungos que afetam as culturas de feijão, soja e batata, entre muitas outras (Fronza, 2003; Rios, 2003; Lees, 2003).

A planta, através de seu óleo, foi também ativa contra vários fungos dermatófitos (Lima et al., 1993), entre estes *Trichophyton rubrum*, *Microsporum gypseum*, *Aspergillus fumigatus* e *Cladosporium trichoides* (Kishore et al., 1993.); *Trichophyton mentagrophytes*, *Epidermophyton floccosum* (Wannissorn et al., 1996) e contra outros fungos patogênicos como *Botrytis cinerea* e *Aspergillus nidulans* (Torres et al., 1989; Shimoni et al., 1993; Ruiz et al., 1996).

O óleo da planta apresentou também atividade inibitória do crescimento de fungos associados a armazenamento de cereais como *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *Microphomina phaseoli* e *Penicilium chrysogenum* (Adegoke e Odesola, 1996).

Os extratos desta planta e/ou o óleo essencial, este em especial por seu conteúdo de citral, apresentaram atividade antibacteriana comprovada para *Escherichia coli* (Ogulana et al., 1987), *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Clostridium perfringens* (Onawunmi et al., 1984; Onawunmi et al., 1988; Syed et al., 1995; Sá et al., 1995/1996; El-kamali et al., 1998; Ahn et al., 1998); *Pseudomonas fluorescens* (Adegoke e Odesola, 1996); *Acinetobacter*

baumanii, *Aeromonas veronii* biogroup *sobria*, *Enterobacter faecalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella enterica* subsp. *Enterica* sorotipo *typhimurium*, *Serratia marcescens* (Hamer et al., 1998); *Proteus mirabilis*, *Shigella flexneri* e *Salmonella typhi* (Syed et al., 1995; Chalchat et al., 1997).

A combinação do óleo essencial da planta ao fenoxietanol, em estudos “in vivo”, aumentou o espectro de ação deste último contra *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, bem como reduziu a dosagem terapêutica necessária (Onawunmi, 1988).

O óleo essencial inibiu o crescimento de 8 cepas da bactéria *Paenibacillus larvae*, agente causal da doença “american foulbrood”, que afeta colônias de abelhas (Allipi et al., 1996).

Os extratos metanólicos da planta inibiram *Meloydogyne javanica* - nematóide bastante comum em plantas hortícolas (Sweelan, 1989), entretanto demonstraram fraca atividade antinematodial contra *Bursaphellenchus xylophilus*, parasita que ataca especialmente espécies de *Pinus* ocasionando sérias perdas de madeira (Mackeen et al., 1997).

2.2.4 Atividade repelente de insetos e inseticida

O óleo e o pó da planta foram eficientes na proteção de sementes armazenadas contra *Callosobruchus maculatus* caruncho do feijão, causando redução ou inibição da oviposição e emergência deste (Gbolade e Adebayo, 1993; Adebayo e Gbolade, 1994; Ketoh et al., 2000). Esta atividade inseticida foi também confirmada por Rajapake e Vamemden (1997), incluindo *Callosobruchus chinensis* e *C. rhodesianus*.

O óleo essencial de espécies de *Cymbopogon* (*C. citratus*, *C. nardus*, *C. martini*) foram muito eficazes no combate aos mosquitos anofelinos *Anopheles culicifacies* e *Anopheles quinquefasciatus* (Ansari e Razdan, 1995) como também inibiu determinados estágios de desenvolvimento do mosquito *Aedes aegypti* – vetor hospedeiro da febre amarela e dengue (Osmani e Sighamony, 1980). O citral, obtido do óleo, foi eficaz contra *Musca domestica* L. “in vivo” (Rani e Osmani, 1980).

O óleo do capim-limão atuou como ovicida e larvicida de *Spodoptera exigua* (Sharaby, 1988). Este inseto é uma praga séria em horticultura e algumas árvores, afetando principalmente a folhagem e o fruto, como o tomate (Spodoptera, 2003). Porém, foi ineficaz contra 4 insetos de grande ocorrência nos campos da Nigéria: *Acraea eponina*, *Ryrrhocorid dysdercus*, *Ootheca mutabilis*, *Rintortus dentipus* (Olaifa et al., 1987). Também apresentou atividade repelente contra *Periplaneta americana* - a barata doméstica (Ahmad et al., 1995).

O óleo desta planta demonstrou excelentes resultados tanto em aplicação direta como indireta, contra os insetos do gênero *Diptera*, que causam micose cutânea (Subramanian e Mohanan, 1980).

O extrato desta espécie foi eficaz como inseticida biológico contra *Mysus persicae* "in vitro" (Stein e Klingauf, 1990) e *Crociodolomia binotalis* (Facknath e Kawol, 2003), pragas importantes que afetam as culturas de crucíferas (Facknath, 1993, Brasil, 2003b)

O extrato acetônico de *C. citratus* causou significativa atividade contra *Aphis craccivora* (Ofuya e Okuku, 1994) – pulgão considerado praga em cultura de ervilha e feijão (Brasil, 2003a).

No Brasil, a Far-Manguinhos, a divisão farmacêutica do Ministério da Saúde, da Fundação Oswaldo Cruz, desenvolve produtos de ação repelente e inseticida naturais utilizando capim-limão, entre outras espécies (Gilbert et al., 1999).

2.2.5 Atividade diurética e anti-inflamatória

Carbajal et al. (1989) registram fraca ação diurética e anti-inflamatória do decocto da folhas administrado via oral em ratos. Cairo Martinez et al. (1996), por sua vez, explicita ausência do efeito diurético do decocto quando administrado a animais. Os resultados de Moron Rodriguez et al. (1996) evidenciam também ausência de efeito anti-inflamatório no extrato fluído a 30% de capim-limão administrado oralmente a roedores.

2.2.6 Resultados farmacológicos diversos

É suposta uma possível ação quelante dos compostos do extrato sobre os íons estanho, dado que o extrato bruto de capim-limão causou redução do efeito do cloreto de estanho na sobrevivência de cepas de *Escherichia coli* (Melo et al., 2001). Também há indicação da ação do chá de folhas secas de capim-limão (“Achara”) cultivado na região de Ngwa a Nnewi, sobre a inibição da absorção plasmática de alumínio, em adultos saudáveis que haviam ingerido este metal (Orisakwe et al., 1998).

Baratta et al. (1998) registraram que o óleo de capim-limão apresentou atividade anti-oxidante, comparável ao alfa-tocoferol e hidroxitolueno butilado (BHT). Cheah et al. (2001) relatam que os extratos diclorometânico e metanólico desta planta também mostraram esta atividade em potencial.

Carbajal et al. (1989) demonstraram o efeito hipotensor significativo das folhas da plantas cubanas, quando administrada intravenosamente, em ratos.

Segundo Onabanjo et al. (1993), o extrato aquoso da planta de origem nigeriana foi eficaz no combate a malária, provocada pelo *Plasmodium yoelii nigeriensis*, em ratos.

Um dos compostos do óleo essencial de *C. citratus*, o β -mirceno, apresentou efeito inibitório reversível “in vitro” das enzimas monooxigenases hepáticas, sugerindo interferência desta planta com a biotransformação de drogas e substâncias tóxicas (Oliveira et al., 1997a). O β -mirceno também apresentou efeito indutor de isoenzimas hepáticas pertencentes a subfamília CYP2B (Oliveira et al., 1997b).

Rajeshwari et al. (2000) indicam o uso de *C.citratus* em composição medicinal veterinária para tratamento de sarna em coelhos.

2.2.7 Toxicidade e efeitos adversos

Estudos sobre a toxicidade do óleo de capim-limão em mamíferos demonstraram que este óleo natural é atóxico (Dubey et al., 2000). Também o chá

das folhas secas da planta foi administrado a voluntários saudáveis não gerando efeito hipnótico (Leite et al., 1986.) ou mesmo tóxico (Farmacologia, 1985; Formigoni et al., 1986). Igualmente, de acordo com Misrha et al. (2001), o extrato administrado a ratos não apresentou efeitos adversos, dado que não foram observadas alterações morfométricas e histológicas em órgão vitais, nem alterações bioquímicas no sangue e urina. Também, segundo Silva et al. (1991) e Zamith et al. (1993), o capim-limão não apresenta ação genotóxica e de acordo com Kauderer et al.(1991), tampouco é mutagênico.

Entretanto, conforme Guerra et al. (2000), os extratos fluídos da planta a 30 e 80% demonstraram efeito hepatotóxico e nefrotóxico em animais. Igualmente, os resultados apresentados por Paiva (1997), demonstraram que o β -mirceno e o liomoneno foram capazes de causar nefropatia tubular hialina sexo-específica em ratos machos.

2.2.8 Alelopatia

O óleo de capim-limão a 10% em suspensão aquosa inibiu completamente a germinação de sementes de *Digitaria horizontalis*, *Sorghum halepense*, *Bidens pilosa*, *Euphorbia heterophylla* e *Raphanus raphanistrum* (Valarini et al., 1996). Dudai et al. (1999) explicitam positivamente as propriedades alelopáticas do capim-limão, discutindo o possível uso deste óleo essencial, entre outros, como herbicida.

2. 3 REFERÊNCIAS

ABEGAZ, B.; YOHANNES, P. G. Constituents of the essencial oil of Ethiopian *Cymbopogon citratus* Stapf. **Journal of Natural Products**, Columbus, v.46, n. 3, p. 424-426, 1983.

ADEBAYO, T. A.; GBOLADE, A. A. Protection of stored cowpea from *Callosbruchus maculatus* using plant products. **Insect Science and its Application**, New York, v.15, n. 2, p. 185-189, 1994.

ADEGOKE, G. O.; ODESOLA, B. A. Storage of maize and cowpea and inhibition of

microbial agents of biodeterioration using the powder and essential of lemon grass (*Cymbopogon citratus*). **International Biodeterioration & Biodegradation**, Oxford, v.37, n. 1/2, p. 81-84, 1996.

AHMAD, F.B.H. et al. Repellency of essential oils against the domiciliary cockroach, *Periplaneta americana*. **Insect Science and its Application**, New York, v.16, n. 3,p. 391-393, 1995.

AHN, Y.J. et al. Growth inhibitory responses of human intestinal bacteria to extracts from Indian and African plants. **Agricultural Chemistry and Biotechnology**, Yeogsam-Dong, v. 41, n. 1, p. 104-109, 1998.

AKISUE, G. et al. Padronização da droga e do extrato fluido de *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf. **Lecta**, Bragança Paulista, v.14, n. 2, p. 109-119, 1996.

ALLIPI, A. M. et al. Antimicrobial activity of some essential oils against *Paenibacillus* larvae, the causal agent of American Foulbrood Disease. **Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants**, Birmingham, v. 4, n. 2, p. 9-16, 1996.

ALVES, A. C.; SOUZA, A. F. Nota prévia sobre o estudo fitoquímico de *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf. **Garcia de Orta**, Lisboa, v. 8, p. 629-638, 1960.

ANSARI, M. A.; RAZDAN, R. K. Relative efficacy of various oils in repelling mosquitoes. **Indian Journal of Malariology**, Calcutta, v. 32, n. 3, p. 104-111, 1995.

ANSARI, S. H.; BHATNAGAR, J. K.; QADRY, J.S. Thin layer and gas liquid chromatographic analysis of lemon grass oil. **Indian Journal of Natural Products**, Sagar, v. 2, n. 2, p. 3-7, 1986.

AWUAH, R. T. Fungitoxic effects of extracts from some West african plants. **Annals of Applied Biology**, Warwick, v. 115, n. 3, p. 451-454, 1989.

BANKOLE, S. A.; ADEBANJO, A. Inhibition of growth of some planta pathogenic fungi using form some Nigerian plants. **International Journal of Tropical Plant Diseases**, Rajasthan, v. 13, n. 1, p. 91-95, 1995.

BARATTA, M. T. et al. Antimicrobial and antioxidant properties of some commercial essential oils. **Flavour and Fragrance Journal**, Chichester, v. 13, n. 4, p. 235-244, 1998.

BHATTACHARYYA, S. C. Perfumery chemicals from indigenous raw materials. **Journal of the Indian Chemical Society**, Calcutta, v. 47, p. 307-313, 1970.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Pragas: Indicações**

de usos válidos. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/html/port5401defhij.htm>> Acesso em: jul. 2003 a.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Doenças e pragas.** Controle químico das principais doenças das hortaliças. Disponível em: <<http://www.desenvolvimentoagrario.gov.br/noticias/agroespaco/agridata/contro1/contro1.htm> > Acesso em: jul. 2003 b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 17 de 24 de fevereiro de 2000. Regulamento técnico sobre registro de medicamentos fitoterápicos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 fev. 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria SVS n. 519 de 26 de junho de 1998. Regulamentos técnicos para fixação de identidade e qualidade de chás – plantas destinadas à preparação de infusões ou decocções.

Diário Oficial da União, Brasília, 29 jun. 1998.

BRICOUT, J.; KOZIET, J. Characterization of synthetic substances in food flavors by isotropic analysis. In: FLAVOUR SYMPOSIUM, 1978, **Anals...**[s.l,s.n], 1978. p. 199-208.

CAGIOTTI, M.R. et al. Caratterizzazione ecofisiologica e fitochimica di *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf. **Informatore Botanico Italiano**, Florence, v. 33, n. 1, p. 73-78, 2001.

CAIRO MARTINEZ, M.; MARITZA, V. F.; CAMPOS, M. D. Determinacion del efecto diuretico de *Cymbopogon citratus* (cana santa). **Revista de Plantas Medicinales**, Havana, v. 1, n. 3, p. 13-17. 1996.

CARBAJAL, D. et al. Pharmacological study of *Cymbopogon citratus* leaves. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 25, p. 103-107, 1989.

CARLINI, E. A .et al. Pharmacology of lemongrass (*Cymbopogon citratus* Stapf). **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 17, n. 1, p. 37-64, 1986.

CHALCHAT, J.C. et al. Correlation between chemical composition and antimicrobial activity. VI. Activity of some african essential oils. **Journal of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 9, n. 1, p. 67-75, 1997.

CHEAH, P. B.; NG, C. H.; WONG, C. F. Antioxidant activity of tropical lemon grass (*Cymbopogon citratus*) extracts in linoleic acid and chicken fat systems. **Journal of Food Science and Technology**, Mysore, v. 38, n. 1, p. 62-64, 2001.

CHERNOVICZ, P. L. N. **A grande farmacopéia brasileira. Formulário e guia médico.** Rio de Janeiro: Itatiaia, 1996. 728 p. v. 1.

CHISOWA, E.H.; HALL, D.R.; FARMAN, D.I. Volatile constituents of the essential oil of *Cymbopogon citratus* Stapf grown in Zambia. **Flavour and Fragrance Journal**, Chichester, v. 13, n. 1, p. 29-30, 1998.

CICOGNA JUNIOR, O.; MANCINI, B.; JORGE NETO, J. Influência do tempo de destilação na composição qualitativa e quantitativa de óleos essenciais. Essências de cravo-da-índia e capim-limão. **Revista da Faculdade de Ciências Farmacêuticas**, Araraquara, v. 8/9, p. 173-181, 1986/1987.

CIMANGA, K. et al. Chemical composition and antifungal activity of essential oils of some aromatic medicinal plants growing in the Democratic Republic of Congo. **Journal of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 14, n. 5, p. 382-387, 2002 a.

CIMANGA, K.; KAMBU, K.; TONA, L. Correlation between chemical composition and antibacterial activity of essential oils of some aromatic medicinal plants growing in the Democratic Republic of Congo. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 79, n. 2, p. 213-220, 2002 b.

CORRÊA, C. B. V. Contribuição ao estudo da *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. ex Britt & Wilson – erva cidreira. **Revista Brasileira de Farmácia**, Rio de Janeiro, v. 73, n. 3, p.57-64, 1992.

COSTA, A. F. **Farmacognosia**. 4.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenbian, 1986. v. 1.

CRAWFORD, M. A.; MENEZES, F. A. Nature of major constituent of wax from leaves of *Cymbopogon citratus* Stapf. **Biochemical Journal**, London, v. 89, n. 2, p. 72, 1963.

Cymbopogon citratus In: ENCYCLOPAEDIA Britannica, 1999-2000. Disponível em: <<http://www.britannica.com>>. Acesso em: fev. 2001.

DI STASI, L. C. **Plantas medicinais: arte e ciência**. Um guia de estudo interdisciplinar. São Paulo: UNESP, 1995.

DUBEY, N. K.; TAKEDA, K.; ITOKAWA, H. Citral: a cytotoxic principle isolated from the essential oil of *Cymbopogon citratus* against P388 leukemia cells. **Current Science**, Bangalore, v. 73, n. 1, p. 22-24. 1997.

DUBEY, N. K.; TRIPATHI, P.; SINGH, H. B. Prospects of some essential oils as

antifungal agents. **Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences**. Lucknow, v. 22, n. 1, p. 350-354, 2000.

DUDAI, N. et al. Essential oils as allelochemicals and their potencial use as herbicides. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 25, n. 5, p. 1079-1089, 1999.

DUDAI, N. et al. Changes in essential oil during enzyme- assisted ensiling of lemon grass (*Cymbopogon citratus*) (DC) Stapf and eucalyptus (*Eucalyptus citriodora* Hook). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v.49, n. 5, p. 2262-2266, 2001.

EL-KAMALI, H. H. et al. Antibacterial properties of essential oils from *Nigella sativa* seeds, *Cymbopogon citratus* leaves and *Pulicaria undulata* aerial parts. **Fitoterapia**, Milan, v.69, n. 1, p. 77-78, 1998.

FACKNATH, S. **Crocidolomia binotalis** . Disponível em: <<http://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&ie=UTF-8&oe=UTF-8&q=Crocidolomia+binotalis&btnG=Pesquisa+Google&lr=>> Acesso em: jul. 2003.

FACKNATH, S.; KAWOL, D. Antifeedant and insecticidal effects of some plant extracts on the cabbage webworm, *Crocidolomia binotalis*. **Insect Science and its Application**, New York, v.14, n. 5-6, p. 571-574, 1993.

FARMACOLOGIA pré-clínica e toxicologia do capim-cidrão, *Cymbopogon citratus*. Brasília: CEME, 1985. 52 p.

FARMACOPÉIA brasileira. 4 ed. São Paulo: Atheneu, 1988. v. 2., pte 1.

FARMACOPÉIA dos Estados Unidos do Brasil. 2.ed. São Paulo: Siqueira, 1959. 606p.

FARUQ, M. O. et al. TLC technique in the component characterizatrion and quality determination of Bangladeshi lemongrass oil (*Cymbopogon citratus*) (DC) Stapf.). **Bangladesh Journal of Science Industrial Research**, Dhaka, v. 29, n. 2, p. 27-38,1994.

FERREIRA, M. S. C.; FONTELES, M.C. Activity of the essential oil of *Cymbopogon citratus* on sleeping time in rats. **Brazilian Journal of Medicinal Biological Research**, Ribeirão Preto, v. 18, n. 5/6, p. A 724, 1985.

- FERREIRA, S. A.; BOLEY, R. A. *Didymella bryoniae*. Disponível em: < http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/d_bry.htm > Acesso em: 08 jul. 2003.
- FERRO, V. O.; OLIVEIRA, I.; JORGE, L. J. F. Diagnose comparativa de três espécies vegetais comercializadas como “ervas cidreiras” *Lippia alba* (MILL) N.E.Br ex Britt & Wilson. *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf e *Melissa officinalis* L. **Lecta**, Bragança Paulista, v. 14, n. 2, p. 53-63, 1996.
- FIORI, A. C.G. et al. Antifungal activity of leaf extracts and essential oils of some medicinal plants against *Didymella bryoniae*. **Journal of Phytopathology**, Berlin, v. 148, n. 7/8, p. 483-487, 2000.
- FORMIGONI, M. L. O. S. et al. Pharmacology of lemongrass (*Cymbopogon citratus* Stapf) II. Effects of daily two month administration in male and female rats and in offspring exposed “in utero”. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 17, n. 1, p. 65-74, 1986.
- FRONZA, V. Genética da reação da soja. *Fusarium solani* f.sp. glycines Vf. Disponível em: < www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11137/tde-19052003-160041/publico/vanoli.pdf > Acesso em: 08 jul. 2003.
- GBOLADE, A. A.; ADEBAYO, T. A. Fumigant effect of some volatile oils on fecundity and adult emergence of *Callosbruchus maculatus* F. **Insect Science and its Application**, New York, v. 14, n. 5/6, p. 631-636, 1993.
- GILBERT, B. et al. Activities of the Pharmaceutical Technology Institute of Oswaldo Cruz Foundation with medicinal, insecticidal and insect repellent plants. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 71, n. 2, p. 265-271, 1999.
- GOMES, E. C. et al. Plantas utilizadas na medicina popular em Morretes, PR – estudos preliminares de um projeto de extensão. **Universidade e Sociedade**, Maringá, v. 12, n. 16, p. 18-23, 1997.
- GUENTHER, E. **The essential oils**. New York: Van Nostrand Company, 1950.
- GUERRA, M. J. M et al. Evaluación toxicológica aguda de los extractos fluidos al 30 y 80 por ciento de *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf (caña santa). **Revista de Plantas Medicinales**, Havana, v. 5, n. 3, p. 97-101, 2000.
- GUNASINGH, C.B.G.; NAGARAJAN, S. Flavonoids of *Cymbopogon citratus*. **Indian Journal of Pharmaceutical Science**, Kalina, v. 43, n. 3, p. 115, 1981.
- HAMER, K. A.; CARSON, C.F.; RILEY, T.V. In vitro activity of essential oils, in

particular *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil and tea tree oil products, against *Candida* spp. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, Oxford, v. 42, n. 5, p. 591-595, 1998.

HANSON, S. W. et al. Cymbopogonol a new triterpenoid from *Cymbopogon citratus*. **Phytochemistry**, New York, v. 15, p. 1074-1075. 1976.

IBRAHIM, D. Antimicrobial activity of the essential oil of local serai, *Cymbopogon citratus*. **Journal of Bioscience and Bioengineering**, Osaka, v. 3, n. 1/2, p. 87-90, 1992.

IL IDRISSE, A. et al. Composition of the essential oil of lemongrass (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf) grown in Morocco. **Plantes Medicinales et Phytotherapie**, [Paris], v. 26, n. 4, p. 274-277, 1993.

JOARDER, G. J.; KHATUN, M. Inhibitory effects of lemon grass oil on indigenous Microflora. Part 1. Inhibition of *Aspergillus niger*. **Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research**, Dhaka, v. 17, n. 3/4, p. 219- 226, 1982.

KASALI, A. A.; OYEDEJI, A. O.; ASHILOKUN, A. O. Volatile leaf oi constituents of *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf. **Flavour and Fragrance Journal**, Chichester, v. 16, n. 5, p. 377-378, 2001.

KAUDERER, B.; ZAMITH, H.; PAUMGARTTEN, F. J. Evaluation of the mutagenicity of beta-myrcene in mammalian cells in vitro. **Environmental and Molecular Mutagenesis**, New York, v. 18, n. 1, p. 28-34, 1991.

KETOH, G. K. et al. Evaluation of essential oils from six aromatic plants in Togo for *Callosobruchus maculatus* F. pest control. **Insect Science and its Application**, New York, v. 20, n. 1, p. 45-49, 2000.

KISHORE, N.; MISHRA, A. K.; CHANSOURIA, J. P. N. Fungitoxicity of essential oils against dermatophytes. **Mycoses**, Berlin, v. 36, n. 5/6, p. 211-215, 1993

LAWRENCE, B. M. Progress in essential oils. **Perfumer & Flavorist**, Carol Stream, v. 3, p. 36- 41, 1978.

LECHERQ, P. A. et al. Aromatic plant oil of the Peruvian Amazon. Part 2. *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf., *Renealmia* sp., *Hyptis recurvata* Poit and *Tynanthus* (Bur.) Sandw. **Journal of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 12, n. 1, p. 14-18, 2000.

LEES, A. *Rhizoctonia solani*. Disponível em: < <http://www.scri.sari.ac.uk/Health/>

HostPara/PotPath/Rhizoct.htm. Acesso em: 08 jul. 2003.

LEITE J. R. et al. Pharmacology of lemongrass (*Cymbopogon citratus* Stapf). 3. Assessment of eventual toxic, hypnotic and anxiolytic effects on humans. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 17, n. 1, p. 75-83, 1986.

LEWINSHON, L et al. Histochemical localization of citral accumulation in lemon grass leaves (*Cymbopogon citratus*) (D.C.) Stapf, POACEAE. **Annals of Applied Botany**, Warwick, v. 81, p. 35-39, 1998.

LIBERALLI, C.H.; HELOU, J.H.; FRANÇA, A.A. **Contribuição ao estudo das gramíneas aromáticas. O "capim-limão" (*Cymbopogon citratus* Stapf).**[s.l.,s.n.].1946.

LIMA, E. O. et al. In vitro antifungal activity of essential oils obtained from officinal plants against dermatophytes, **Mycoses**, Berlin, v. 36, n. 9/10, p. 333-336, 1993.

LIU, C. et al. Chemical studies on the essential oils of *Cymbopogon* genus. **Huaxue Xuebao**, Beijing, p. 241-247, 1981.

LORENZETTI, B. B. et al. Myrcene mimics the peripheral analgesic activity of lemon grass tea. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 34, n. 1, p. 43-48. 1991.

MACKEEN, M. M. et al. Antinematodal activity of some Malaysian plant extract against the pine wood nematode, *Bursaphelenchus xylophilus*. **Pesticide Science**, Oxford, v. 51, n. 2, p. 165-170, 1997.

MAHABIR, D.; GULLIFORD, M. L. Use of medicinal plantas for diabetes in Trinidad e Tobago. **Revista Panamericana de Salud Pública**, Washington, v. 1, n. 3, p. 174-179, 1997.

MANCINI, B. Estudo cromatográfico comparativo dos óleos oficializados pela Farmacopéia Brasileira. II—Cromatografia em camada delgada: Aplicação do método. Análises qualitativas. **Revista da Faculdade de Ciências Farmacêuticas**, Araraquara, v. 6, p. 89-118, 1972.

MARTINEZ GUERRA et al. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 5, n. 3, p. 97-101, 2000.

MATOUSCHEK, B. K. de; STAHL, B. E. Phytochemical study of non volatile substances from *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf (POACEAE). **Pharmaceutica Acta Helvetiae**, Berne, v. 66, n. 9/10, p. 242-245, 1991.

MELO, S. F. et al. Effect of *Cymbopogon citratus*, *Maytenus ilicifolia* and *baccharis genistelloides* extracts against the stannous chloride oxidative damage in

Escherichia coli. **Mutation Research**, Amsterdam, v. 496, n. 1/2, p. 33-38, 2001.

MENDES, H.B. **Estudo fitoquímico da espécie *Cunila microcephala* Benth.**

LABIATAE. Curitiba, 1994. 96f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Departamento de Botânica, Universidade Federal do Paraná.

MENUT, C. et al. Aromatic plants of tropical West Africa. XI. Chemical composition, antioxidant and antiradical properties of the essential oils of three *Cymbopogon* species from Burkina Faso. **Journal of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 12, n. 2, p. 207-212, 2000.

MIEAN, K. H.; MOHAMED, S. Flavonoid (Myricetin, Quercetin, Kaempferol, Luteolin, and Apigenin) Content of Edible Tropical Plants. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 49, n. 6, p. 3106-3112, 2001.

MISRHA, A. K.; DUBEY, N. K. Evaluation of some essential oils for their toxicity against fungi causing deterioration of stored food commodities. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 60, n. 4, p. 1101-1105, 1994.

MISRHA, M. et al. Diuretic studies on lemon grass tea from *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf in rat. **Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research**, Saddar, v. 44, n. 2, p. 96-100, 2001.

MIYAZAKI, Y.; OIKAWA, K.; OHNO, K. Studies on grouping of strains of lemon-grass. IV. The myrcene content of leaf oil. **Japanese journal of Tropical Agriculture**, Tsukuba, v. 14, n. 1, p. 1-4, 1970.

MOREIRA, E. A. Marcha sistemática de análise em fitoquímica. **Tribuna Farmacêutica**, Curitiba, v. 47, n. 1, p. 1-19, 1979.

MORON RODRIGUEZ, F.; FURONES, M. A.; PINEDO, G. Z. Ausencia de efectos antiinflamatorio y analgesico del extracto fluido de *Cymbopogon citratus* al 30 porciento por via oral. **Revista de Plantas Medicinales**, Havana, v. 1, n. 2, p. 3-6. 1996.

MURAKAMI, A. et al. Cancer chemopreventive potentials of edible Thai plants and some of their active constituents. **Acta Medica Kinki University**, Osaka, v. 1, p. 1-23, 1997.

MURAKAMI, A.; OHIGASHI, H.; KOSHIMIZU, K. Possible anti-tumour promoting properties of traditional Thai food items and some of their active constituents. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, Clayton, v. 3, n. 4, p. 185-191, 1994.

- NAIDU, V. D.; JOHN, V. T. In vitro inhibition of rice fungol pathogens by extracts from higher plants. **International Rice Research News Letter**, Manila, v. 6, p. 5-12, 1981.
- OFUYA, T. I.; OKUKU, I. E. Insecticidal effect of some plant extracts on the cowpea aphid *Aphis craccivo* Koch (Homoptera: Aphididai). **Anzeiger fur Schadlingskunde**, Berlin, v. 67, n. 6, p. 127-129, 1994.
- OGULANA, E. O. et al. Effects of lemongrass oil on the morphological characteristics and peptidoglycan synthesis of *Escherichia coli* cells. **Microbios**, Cambridge, v. 50, n. 202, p. 43-59, 1987.
- OLAIFA, J. I.; ERHUN, W. O.; AKINGBOHUNGE, A. E. Insecticidal activity of some nigerian plants. **Insect Science and its Application**, New York, v. 8, n. 2, p. 221-224, 1987.
- OLANIYI, A. A.; SOFOWORA, E. A.; OGUNTIMENIN, B. O. Phytochemical investigation of some nigerian plants used against fevers. II *Cymbopogon citratus*. **Planta Médica**, Stuttgart, v. 28, p. 186-189, 1975.
- OLIVEIRA, A. C. X. de et al. Induction of liver monooxygenases by beta-myrcene. **Toxicology**, Limerick, v. 124, n. 2, p. 135-140, 1997 a.
- OLIVEIRA, A. C. X. de; RIBEIRO, P.L.F.; PAUMGARTTEN, F.J. R. In vitro inhibition of CYP2B1 monooxygenase by beta-myrcene and other monoterpenoid compounds. **Toxicology Letters**, Amsterdam, v. 92, n. 1, p. 39-46. 1997 b.
- OLIVEROS-BELARDO, L.; AUREUS, E. Essential oil from *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf growing wild in the Philipines. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ESSENTIAL OILS, 7 th., 1977, Manila. **Anal...** Manila: [s.n.], 1979. p. 166-168.
- ONABANJO, A. O.; AGBAJE, E. O.; ODUSOTE, O. O. Effects of aqueous extracts of *Cymbopogon citratus* in malaria. **Journal Protozoological Research**, Madhya Pradesh, v. 3, n. 2, p. 40-45, 1993.
- ONAWUNMI, G. O.; YISAK, W. A.; OGUNLANA, G. O. Antibacterial constituents in the essential oil of *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 12, n. 3, p. 279-286, 1984.
- ONAWUNMI, G. O. In vitro studies of the antibacterial activity of phenoxyethanol in combination with lemon grass oil. **Die Pharmazie**, Eschborng, v. 43, n. 1, p. 42-44, 1988.

ORISAKWE, O. E.; CHILAKA, K. C.; OKPOGBA, A. N. Plasma levels of aluminium after lemon-grass (*Cymbopogon citratus*) ingestion in healthy volunteers. **Asia Pacific Journal of Pharmacology**, v. 13, n. 2 /3, p. 79-82, 1998.

OSMANI, Z.; SIGHAMONY, S. Effects of certain essential oils on mortality and metamorphosis of *Aedes aegypti*. **Pesticides**, Bombay, v. 14, n. 9, p. 15- 16, 1980.

PAIVA, R. O. **Estudo histológico das lesões renais produzidas pelo β -mirceno e d-limoneno em ratos**. Rio de Janeiro, 1997. 78 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública)- Escola Nacional de Saúde Pública.

PATTNAIK, S. et al. Antibacterial activity of essential oil of *Cymbopogon*: inter and intra- specific differences. **Microbios**, Cambridge, v. 84, n. 341, p. 239-245, 1995.

PHARMACOPOEA helvetica. Ed. VII. Berne: Française, 1993, v. 6.

RABHA, L. C.; BARUAH, A. K. S.; BORDOLOI, D.N. Search for aroma chemicals of commercial value from plant resources of North East India. **Indian Perfumer**, v. 23, n. 3/4, p. 178-183, 1980.

RAGHAVIAH, G.; JAYARAMAIAH, M. Antifungal activity of some essential oils against the white muscandine fungus, *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill. **Indian Perfumer**, v. 31, n. 4, p. 328-331, 1987.

RAJAPAKE, R.; VAMEMDEN, H. F. Potential of four oils and tem botanical powers for reducing infestation of cowpeas by *Callosobruchus maculatus*, *C. chinensis* e *C. rhodesianus*. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 33, p. 59-68, 1997.

RAJESHWARI, Y. B. et al. Na herbal remedy flor mange in rabbits. **Indian Veterinary Medical Journal**, v. 24, n.1, p. 69-70, 2000.

RANI, P. U.; OSMANI, Z. Insecticidal, fumigant and repellent properties of citral against housefly *Musca domestica* nebuloso (Fabr.). **Pesticides**, Bombay, v. 14, n. 12, p. 6-8, 1980.

RAO, V. S.; MENEZES, A. M.; VIANA, G. S. Effect of myrcene on nonconception in mice. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, London, v. 42, p. 877-888, 1990.

RIOS, L. **Sclerotinia sclerotiorum**. Disponível em: <<http://plantpath.wisc.edu/soy-health/BIOCONW.M.THM>> . Acesso em: 08 jul. 2003.

ROBBINS, S. R. J. Selected markets for the essential oils of lemongrass, citronella and eucalyptus. **Tropical Products Institute Report**, London, v. 17, p. 13, 1983.

ROZZI, N. L. et al. Supercritical fluid extraction of essential oil components from

- lemon-scented botanicals. **Lebensmittel-Wissenschaft-und-Technologie**, London, v. 35, n. 4, p. 319-324, 2002.
- RUIZ, A. R.; DELA TORE, R. A.; ALONSO, N. Screening of medicinal plants for induction of somatic segregation activity in *Aspergillus nidulans*. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 52, n. 3, p. 123-127, 1996.
- SÁ, L. D. et al. Antimicrobial effect of essential oils on bacteria causing conjunctivitis. **Boletim da Sociedade Broteriana**, Coimbra, v. 67, p. 99-102, 1995/1996.
- SAITO, M. L.; SCRAMIN, S. **Plantas aromáticas e seu uso na agricultura**. Jaguariúna: EMBRAPA, 2000. 45 p.
- SARGENTI, S. R.; LANCAS, F. M. Supercritical fluid extraction of *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf. **Chromatographia**, New York, v. 46, n. 5/6, p. 285-290, 1997.
- SCHANEBERG, B. T.; KHAN, I. A. Comparison of extraction methods for marker compounds in the essential oil of lemon grass by cg. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 50, n. 6, p. 1345-1349, 2002.
- SEMINÁRIO TRAMIL, 4., Honduras: [s.n.], 1991.
- SETH, G.; KOKATE, C. K.; VARMA, K.C. Effect of essential oil of *Cymbopogon citratus* Stapf on Central Nervous-System. **Indian Journal of Experimental Biology**, New Delhi, v. 14, n. 3, p. 370-371, 1976.
- SHARABY, A. Anti-insect properties of the essential oil of lemon grass, *Cymbopogon citratus* against the lesser cotton leaf worm *Spodoptera exigua* (Hbn). **Insect Science and its Application**, New York, v. 9, p. 77-80, 1988.
- SHIMONI, M.; REUVENI, R.; RAVID, U. Growth inhibition of plant pathogenic fungi by essential oils. **Hassadeh**, v. 3, p. 306-308, 1993.
- SIDIBE, L.; CHALCHAT, J. C.; GARRY, R. P. Aromatic plants of Mali (IV): Chemical composition of essential oils of *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf. and *C. giganteus* (Hochst) Chiov. **Journal of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 13, n. 2, p. 110-112, 2001.
- SILVA, G. A. B.; BAUER, L. Óleo essencial de *Cymbopogon citratus* no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Farmácia**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 4, p.193-196, 1971.
- SILVA, M. F.; LISBOA, P. L. B.; LISBOA, R. C. L. In: **Nomes vulgares de plantas amazônica**. Manaus: INPA, 1977.

SILVA, V. A. et al. Neurobehavioral study of the effect of beta myrcene on rodents. **Brazilian Journal of Medicinal Biological Research**, Ribeirão Preto, v. 24, n. 8, p. 827-831, 1991.

SODOPTERA. *Sodoptera exigua*. Disponível em: < [www.arc_avrdc.org/pdf_files/prapa\(N\).pdf](http://www.arc_avrdc.org/pdf_files/prapa(N).pdf) >. Acesso em: 03 ago. 2003.

STAHL, E. **Thin Layer chromatography: a laboratory handbook**. 2.ed. Berlim: Springer, 1969.

STEIN, U.; KLINGAUF, F. Insecticidal effect of plant extracts from tropical and subtropical species. **Journal of Applied Entomology**, Hamburg, v. 110, n. 2, p. 160-166, 1990.

SUAHEYUN, R. et al. Inhibitory effects of lemon grass (*Cymbopogon citratus* Stapf) on formation of azoxymethane- induced DNA adducts and aberrant crypt foci in the rat colon. **Carcinogenesis**, Oxford, v. 18, n. 5, p. 949-955, 1997.

SUBRAMANIAN, H.; MOHANAN, K. R. Evaluation of the comparative efficacy of various indigenous fly repellents against cutaneous myiasis producing flies. **The Kerala Journal of Veterinary Science**, Trichur, v. 11, n. 2, p. 266-272, 1980.

SYED, M.; KHALID, M. R.; CHAUDHARY, F. M. Essential oils. Gramineae family having antibacterial activity. Part 1. **Pakistan Journal of Science and Industrial Research**, Saddar, v. 33, n. 12, p. 529-531, 1991.

SYED, M. et al. Essential oils of the family. Gramineae with antibacterial activity, Part 2. The antibacterial activity of a local variety of *Cymbopogon citratus* oil and its dependence on the duration of storage. **Pakistan Journal of Science and Industrial Research**, Saddar, v. 38, n. 3/4, p. 146-148, 1995.

SWEELAN, M. E. The potential use of some ornamental plants for nematode control in Egypt. **Bulletin of Faculty of Agriculture**, Giza, v. 40, n. 2, p. 391-393, 1989.

THAPA, R. K. et al. Screening of *Cymbopogon* species for useful constituents. **Flavour Industry**, London, v. 2, p. 49-51, 1971.

TORRES, M. R. A.; CAPIRO, T. N.; FERNANDEZ, I. Studies on toxic and genotoxic activity of a decoction from lemon grass (*Cymbopogon citratus*). **Revista Biologica de Havana**, v. 3, n. 2, p. 131-133, 1989.

TORRES, R. C. Citral from *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf (lemon grass) oil **Philippine Journal of Science**, Manila, v. 122, n. 3, p. 269-287, 1993.

- TORRES, R. C.; RAGADIO, A. G. Chemical composition of the essential oil of Philippine *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf. **Philippine Journal of Science**, Manila, v. 125, n. 2, p. 147-156, 1996.
- TREASE, G. E. **A textbook of pharmacognosy**. 9 ed. London: Bailière. Tindall and Cassell, 1996. p. 201
- VALARINI, P. J.; FRIGHETTO, R. T. S.; SPADOTTO, C.A. Potential of the medicinal herbage *Cymbopogon citratus* for the control of pathogens and weeds in irrigated bean crop. **Cientifica**. Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 199-214, 1996.
- VASCONCELOS, N. M. de et al. Medicinal plants: na analytical study. **Anais da Associação Brasileira de Química**, Rio de Janeiro, v. 49, n. 3, p. 115-118, 2000.
- VIANA, G. S. et al. Antinociceptive effect of the essential oil from *Cymbopogon citratus* in mice. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 70, p.323-327, 2000.
- VINITKETKUMNUEN, U. et al. Antimutagenicity of lemon grass (*Cymbopogon citratus* Stapf) to various known mutagens in *Salmonella* mutation assay. **Mutation Research**, Amsterdam, v. 341, n. 1, p. 71-75, 1994.
- WAGNER, H.; BLADT, S.; ZGAINSKI, E. M. **Plant drug analysis: A thin layer chromatography**. Berlim: Springer Verlag, 1984.
- WALTER, R. H. β caryophyllene in native clove bud oil. **Phytochemistry**, New York, v. 11, p. 405-406, 1972.
- WANNISSORN, B.; JARIKASEM, S.; SOONTORNTANASART, T. Antifungal activity of lemon grass and lemon grass oil cream. **Phytotherapy Research**, Bognor Regis, v. 10, n. 7, p. 551-554, 1996.
- WASICHY, R.; AKISUE, G. Um aparelho aperfeiçoado para extração de óleos essenciais. **Revista de Farmácia e Bioquímica**, São Paulo, v. 7, n. 2, 1969.
- WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Quality control methods medicinal plant materials**. Geneva, 1998. p. 114.
- ZAMITH, H. P. et al. Absence of genotoxic activity of beta- myrcene in the in vivo cytogenetic bone marrow assay. **Brazilian Journal of Medicinal Biological Research**, Ribeirão Preto, v. 26, n. 1, p. 93-98, 1993.
- ZHENG, G. Q.; KENNEY, P. M.; LAM, L. K. T. Potential anticarcinogenic natural products isolated from lemongrass oil and galanga root oil. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 41, n. 2, p. 153-156. 1993.

3 ESTUDO PROSPECTIVO DA CADEIA PRODUTIVA DE *Cymbopogon citratus* (D.C.) STAPF NO ESTADO DO PARANÁ.

RESUMO: Considerando a importância econômica da produção, industrialização e comercialização do capim-limão e visando uma ação integrada do setor agrícola envolvido, este trabalho propõe estudar a cadeia produtiva desta espécie no Estado do Paraná. Para isto, o presente estudo apresenta o panorama da produção agroindustrial paranaense de capim-limão; da comunidade produtora agrícola paranaense desta espécie; dos outros diferentes níveis da cadeia produtiva do capim-limão no Paraná e, por fim, dos principais pontos de estrangulamento nos diferentes níveis da cadeia produtiva. Evidenciou-se como principais componentes da cadeia produtiva: a unidade produtiva, a agroindústria, a indústria (química, alimentícia e farmacêutica), o comércio (atacadista e varejista) e o mercado consumidor (interno e externo). Com isto, espera-se contribuir para a implementação de medidas político-organizacionais, entre os agentes econômicos dos setores público e privado, que fazem parte da cadeia produtiva do capim-limão, potencializando a comercialização da espécie frente as exigências do consumidor regional e de terceiros mercados.

Palavras-chave: capim-limão, cadeia de produção, comercialização.

PROSPECTIVE STUDY OF PRODUCTIVE CHAIN OF *Cymbopogon citratus* (D.C.) STAPF ON PARANÁ STATE.

ABSTRACT: Regarding the economic importance of production, industrialization and commercializing of lemon grass and aiming at an integrate action of agricultural setor involved, this paper proposes study of productive chain of this specie in Paraná State. So, presents a view of: lemon grass agricultural production in Paraná;

agricultural production community of lemon grass in Paraná; other different levels of productive chain of this specie in Paraná and at last main bottlenecks points in different levels of productive chain on State. Identified as main components of the productive chain: the productive unit, the agroindustry, the industry (chemical, nutritive and pharmaceutical), the market (wholesale and retail) and the consumer market (interior and exterior). So, to cooperate with implementation of politic-organizational attitudes, between economic agents of public and privative setors, that prosecute the productive chain of lemon grass, potentialing the commercializing of specie face requirement of regional consumer and third markets.

Keywords: lemon grass, production chain, marketing.

3.1 INTRODUÇÃO

Numa economia globalizada, em que as nações desenvolvidas adotam políticas ativas de desenvolvimento científico e tecnológico e mais, especificamente, políticas ativas de subsídio aos produtos agrícolas, é meta primordial que o produto brasileiro mantenha-se competitivo (CONSEPA, 2001). Quanto as plantas medicinais, detecta-se por um lado um mercado mundial promissor frente à demanda crescente. Por outro, uma grande carência de estudos que se reflete na freqüente falta de qualidade do produto oferecido, tornando-o menos competitivo comercialmente.

Neste contexto, se enquadra a espécie *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf, uma gramínea perene, originária da Índia, mais conhecida na medicina popular como capim-limão. Esta espécie encontra-se atualmente entre as 10 plantas medicinais mais produzidas no Estado do Paraná, conforme dados divulgados pela Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB/PR, referentes aos produtos especiais safra 2000/2001 (PARANÁ, 2002).

No Estado do Paraná, a espécie é cultivada principalmente no oeste, centro-oeste, noroeste e norte pioneiro. Além do uso popular bastante reconhecido, para distúrbios nervosos e estomáquicos, o capim-limão tem emprego industrial vasto. As folhas desidratadas são utilizadas, principalmente, pela indústria alimentícia para o

fabrico de chás. O óleo essencial, extraído das folhas, tem emprego tanto na indústria alimentícia, como flavorizante e aromatizante, quanto na indústria farmacêutica na produção de fitoterápicos, inseticidas, cosméticos e perfumaria. Várias propriedades do capim-limão foram comprovadas em experimentos científicos, citando-se entre estas as ações antimicrobiana, analgésica, anticancerígena, repelente a insetos e inseticida e como fonte de vitamina A (Onawunmi et al., 1984; Onawunmi, 1988; Lorenzetti et al., 1991; Adebayo e Gbolade, 1994; Balboa e Lim, 1995; Chalchat et al, 1997, Dubey et al., 1997; Gilbert et al., 1999; Martins e Melo, 2002).

Apesar da importância da espécie, há carência de informações sistematizadas sobre a cadeia produtiva para a ação integrada do setor agrícola de produtos especiais no Estado do Paraná. Entende-se por cadeia produtiva, todas as unidades/empresas direta ou indiretamente envolvidas na produção, transformação e distribuição de um produto para o consumo, ou seja, refere-se ao lado da oferta de um bem ou serviço que será exposto a aprovação do consumidor final (Silva, 1996) .

Neste trabalho, foi proposto o estudo prospectivo da cadeia produtiva do capim-limão, com os seguintes objetivos: apresentar o panorama do volume de produção agroindustrial paranaense de capim-limão; caracterizar a comunidade produtora agrícola paranaense de capim-limão; identificar e caracterizar os outros diferentes níveis da cadeia produtiva do capim-limão no Paraná e por fim detectar os principais pontos de estrangulamento nos diferentes níveis da cadeia produtiva no Estado. Com isto, espera-se contribuir para a implementação de medidas político-organizacionais, entre os agentes econômicos dos setores público e privado, que processam a cadeia produtiva do capim-limão, potencializando a comercialização da espécie frente as exigências do consumidor regional e de terceiros mercados.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa exploratório-descritiva foi baseada em levantamento bibliográfico, documental e pesquisa de campo através da aplicação de questionários e entrevistas.

A partir de entrevistas com os técnicos do Departamento de Economia Rural da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado do Paraná – SEAB/PR e Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER /PR, obteve-se os dados relativos aos diferentes segmentos e agentes econômicos, que atuam na produção agroindustrial do capim-limão no Estado do Paraná. Este universo de entrevistados correspondeu a 34 pessoas, representando 13 Núcleos Regionais da SEAB/PR e englobando 38 municípios paranaenses.

Em outra etapa do trabalho, 22 produtores agrícolas e/ou agroindustriais foram entrevistados pessoalmente ou por via telefônica, com a finalidade de caracterizar o perfil sócio-econômico e tecnológico dos mesmos. Adicionalmente, buscou-se identificar junto a estes produtores as conexões de comercialização deste produto agrícola (vide roteiro básico da entrevista no Anexo 3.1).

Posteriormente, procedeu-se a entrevistas com representantes de indústrias identificadas como receptoras e processadoras de capim-limão, visando caracterizar também este segmento da cadeia produtiva (vide roteiro básico da entrevista em Anexo 3.2). Além das indústrias citadas pelos produtores e dos técnicos da EMATER/PR entrevistados, buscou-se também entrevistar representantes das maiores indústrias curitibanas de produção de fitoterápicos que constavam do Programa Nacional de Inspeção das Indústrias Farmacêuticas - PNIF, conforme Secretaria de Estado da Saúde - SESA/PR (PARANÁ, 1999). Adicionalmente, englobou-se também representantes da indústria alimentícia – ramo de atividade: beneficiamento de chá, mate e outras ervas para infusão, localizadas em Curitiba, e exportadoras citadas em CELEPAR (2001) e/ou identificadas a partir de visualização de seu produto sob forma de chá de capim-limão comercializado em supermercados curitibanos (vide Capítulo 6).

Também entrevistou-se representantes do setor de comercialização de produtos naturais, incluindo farmácias de manipulação, farmácias homeopáticas e Mercado Público de Curitiba. De forma complementar, procedeu-se a entrevistas com técnicos responsáveis pelo setor de mercearia seca dos principais supermercados de Curitiba, de acordo com o ranking de maior faturamento no ano de 2000, segundo a Associação Brasileira de Supermercados –ABRAS (Associação, 2000). Nesta etapa, visou-se confirmar dados obtidos nas fases anteriores, além de

caracterizar este nível da cadeia (vide roteiro básico da entrevista em Anexo 3.3).

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.3.1 Panorama do volume de produção agroindustrial paranaense

3.3.1.1 Principais locais de produção – dados da SEAB/PR

Segundo a SEAB/PR (PARANÁ, 2002), o Paraná conta atualmente com 19 Núcleos Regionais Administrativos, dos quais 8 desenvolvem o cultivo de capim-limão, sendo Cascavel, Jacarezinho e Irati os principais centros de produção (Figuras 3.1, Tabela 3.1).

Na região sudoeste do Estado, o Núcleo Regional Administrativo de Cascavel, engloba 28 municípios. Dois destes, detêm os maiores índices de produtividade estadual de capim-limão: Boa Vista da Aparecida e Capitão Leônidas Marques (72,61% da produção total).

O Núcleo Regional Administrativo de Jacarezinho, com 13 municípios produtores de capim-limão, é responsável por 18,56 % da produção paranaense desta planta.

Também se destaca como de grande produtividade, a cidade de Fernandes Pinheiro, pertencente ao Núcleo Regional Administrativo de Irati, representando cerca de 6,3 % da produção estadual total de capim-limão e responsável pelo aumento de 205 % verificado na produtividade deste núcleo em relação a safra 1999/2000 (PARANÁ, 2001).



FIGURA 3.1: Mapa do Estado do Paraná evidenciando os Núcleos Regionais Administrativos da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (PARANÁ, 2002). Os principais NRA produtores de capim-limão (safra 2000/2001) estão assinalados com estrela amarela e os demais NRA produtores estão indicados com estrela vermelha.

3.3.1.2 Volume de produção e valor bruto da produção agrícola- dados da SEAB/PR

Conforme dados divulgados pela SEAB/PR referentes aos produtos especiais safra 2000/2001, o capim-limão encontra-se entre as 10 plantas mais produzidas neste Estado. O total de produção foi de 319,5 toneladas, equivalente a uma área de 23,20 hectares, englobando 27 municípios produtores. O valor bruto da produção agrícola 2000/2001 totalizou R\$ 651.425,36. Estas cifras levaram este produto a ocupar o 9º lugar entre os produtos especiais mais valorizados no Paraná (PARANÁ, 2002).

3.3.1.3 Evolução da produção agrícola - dados da SEAB/PR

Até 1990, as informações relativas a produção de capim-limão e de outras culturas agrícolas de produtos especiais, não eram repassadas pelos Municípios à SEAB/PR. A partir do momento em que o repasse das informações desta produção passou a representar entrada de recursos financeiros para os Municípios, através do Fundo de Participação dos Municípios no ICMS do Estado, estes dados foram disponibilizados, integrando as estatísticas divulgadas pela SEAB/PR. Para algumas plantas, como, por exemplo, o capim-limão, há dados disponíveis apenas a partir de 1995. Estes documentos registram que a safra 1995/1996 apresentou produção de 120,60 toneladas, equivalente a uma área de 21,0 hectares.

No período de 1996 a 2001, registram-se mudanças significativas quanto ao local e volume de produção regional, com a inserção de novos centros produtores e redefinição dos maiores núcleos de produção. Jacarezinho, anteriormente líder de produção, apresentou queda acentuada nas duas últimas safras, perdendo a liderança para Cascavel que se inseriu no mercado em 1998 (Tabela 3.1).

A safra 1998/1999 é recorde em termos de produção de capim-limão, principalmente em função do que foi produzido no núcleo de Cascavel. Segundo os produtores locais, vários fatores podem ser associados a este dado, como, por exemplo, o estabelecimento de novas parcerias entre produtores visando atender grandes compradores e condições climáticas favoráveis.

As safras subsequentes não mantiveram este patamar de produção. Entre os diversos fatores que poderiam explicar esta drástica redução, cita-se a ocorrência de fortes geadas e demanda de mercado.

TABELA 3.1-Evolução da produção agrícola de capim-limão (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf), por Núcleo Regional Administrativo- SEAB/PR –1997-2001.

| NÚCLEO REGIONAL ADMINISTRATIVO PRODUTOR | PRODUÇÃO ANUAL DE CAPIM - LIMÃO (TONELADA/SAFRA) | | | | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | 1996/97 | 1997/98 | 1998/99 | 1999/00 | 2000/01 |
| Apucarana | - | - | 1,00 | 3,00 | 0,50 |
| Cornélio Procópio | - | 6,00 | - | - | - |
| Cascavel | - | - | 1945,00 | 205,25 | 235,00 |
| Curitiba | 0,70 | 1,00 | - | - | - |
| Guarapuava | - | 0,15 | 0,40 | 0,60 | 1,20 |
| Irati | - | - | 0,10 | 0,10 | 20,50 |
| Jacarezinho | 126,00 | 148,00 | 169,00 | 69,30 | 59,30 |
| Londrina | 0,60 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| Maringá | - | - | - | - | 1,00 |
| Paranavaí | 1,00 | - | - | - | - |
| União da Vitória | - | - | 1,50 | - | - |
| TOTAL DO ESTADO | 128,30 | 157,15 | 2119,00 | 280,25 | 319,50 |

FONTE: SEAB/PR, 1999 a 2001.

3.3.1.4 Exportações – dados da SECEX

De acordo com os dados da Secretaria de Comércio Exterior do Brasil – SECEX, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, BRASIL (2003a), o Estado do Paraná foi responsável pelo volume total de exportação brasileira de óleo essencial de capim-limão (“lemon grass”), no ano de 1997. Em anos anteriores e posteriores a este, não há registro da participação do Estado do Paraná na exportação brasileira deste produto. Atualmente, para o período de 2001-2003, registra-se o Estado de São Paulo como único responsável pelo volume exportado pelo Brasil. Dado que os produtores agroindustriais do Paraná encaminham parte de sua produção para indústrias químicas de São Paulo, como explicitado a seguir (vide também Figura 3.2), infere-se que este volume de exportação também englobe produção paranaense.

Desde 1997, há importação de óleo de capim-limão, conforme BRASIL (2003a). Entretanto, o volume de exportação vem sistematicamente aumentando em relação ao volume de importação (Tabela 3.2).

TABELA 3.2 –Exportações e importações brasileiras de capim-limão (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf) -1993-2003 (óleo essencial).

| ANOS | EXPORTAÇÕES | | IMPORTAÇÕES | |
|-----------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|
| | U\$ FOB | Peso líquido (Kg) | U\$ FOB | Peso líquido (Kg) |
| 1993–1996 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1997 | 9.090 | 736 | 66.342 | 4.262 |
| 1998 | 0 | 0 | 43.591 | 2.468 |
| 1999 | 52.782 | 4.258 | 32.818 | 1.651 |
| 2000 | 330.984 | 14.894 | 49.857 | 3.137 |
| 2001 | 107.264 | 10.395 | 53.065 | 2.468 |
| 2002 | 39.791 | 3.780 | 42.843 | 1.840 |
| 2003* | 15.970 | 1.260 | 21.821 | 920 |
| TOTAL | 555.881 | 35.323 | 310.337 | 16.746 |

FONTE: BRASIL, 2003a – SECEX/Sistema ALICE

NOTA: (*) Dados correspondem ao período de janeiro à junho.

Embora a SECEX (BRASIL, 2003a) registre apenas exportação do óleo essencial de capim-limão, segundo representantes de indústrias alimentícias paranaenses, há exportação do chá de capim-limão tanto para Estados Unidos quanto para Japão.

3.3.2 Setor Primário - Comunidade produtora agrícola – dados da SEAB/PR e pesquisa de campo

Segundo dados da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento SEAB/PR (PARANÁ, 2000), a safra 1998/1999 explicitou a ocorrência de 7 Núcleos Regionais Produtores de capim-limão, ocupando uma área de produção de 60, 4 ha, destacando Cascavel como principal Núcleo Produtor (Tabela 3.3).

A pesquisa de campo, realizada em 2000, revelou nítidas alterações tanto na composição quanto na posição hierárquica dos Núcleos Produtores, em relação aos dados da SEAB /PR (PARANÁ, 2000), ainda que reiterando Cascavel como principal centro produtor de capim-limão do Paraná. Dentre os 13 Núcleos Regionais pesquisados, apenas 8 eram produtores de capim-limão e envolviam 263 produtores agrícolas. Destes produtores, 13 foram identificados como agroindustriais, ou seja, também beneficiam o capim-limão (Tabela 3. 4).

TABELA 3.3 – Produção de capim-limão (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf), no Estado do Paraná - safra 1998/1999.

| NÚCLEO REGIONAL ADMINISTRATIVO | NÚMERO TOTAL DE MUNICÍPIOS | NÚMERO DE MUNICÍPIOS PRODUTORES | PRINCIPAIS MUNICÍPIOS PRODUTORES | PRODUÇÃO | |
|--------------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------|-----------|-------------|
| | | | | Área (ha) | Volume (t.) |
| Cascavel | 28 | 3 | B.V.Aparecida; Cap. Leonidas Marques e Cafelândia | 41,0 | 1945 |
| Jacarezinho | 23 | 17 | Tomazina; Pinhalão; Curiúva Figueira | 16,9 | 169,0 |
| Londrina | 19 | 1 | Londrina | 1,0 | 2,0 |
| União da Vitória | 9 | 1 | União da Vitória | 1,0 | 1,5 |
| Apucarana | 13 | 1 | Apucarana | 0,2 | 1,0 |
| Guarapuava | 12 | 1 | Prudentópolis | 0,1 | 0,4 |
| Irati | 9 | 1 | Irati | 0,1 | 0,1 |
| TOTAL | | 25 | 12 | 60,4 | 2118,0 |

FONTE: SEAB/PR, 2000.

TABELA 3.4 - Produção Agrícola de Capim-limão (*Cymbopogon Citratus* (D.C.) Stapf) em escala comercial nos municípios produtores por Núcleos Regionais Administrativos da SEAB/PR em ordem decrescente de área de produção - abr.-nov. 2000.

| NÚCLEO REGIONAL ADMINISTRATIVO | MUNICÍPIOS PESQUISADOS | MUNICÍPIOS PRODUTORES (ESCALA COMERCIAL) | PRODUTORES AGRÍCOLAS (BENEFICIADORES) | ÁREA TOTAL* (ha) | PRODUÇÃO (t) |
|--------------------------------|------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|------------------|--------------|
| Cascavel | 6 | 1 | 9 (1*) | 21,5 | 425,0 |
| Ivaiporã | 3 | 1 | 71 (1) | 20,0 | N/d |
| Guarapuava | 2 | 2 | 139 (3) | 7,0 | 52,5 |
| Jacarezinho | 6 | 1 | 2 (2) | 5,0 | 60,2 |
| Fco. Beltrão | 4 | 2 | 1? (1*) | 5,0 | N/d |
| Curitiba | 3 | 3 | 20 (4) | 4,5 | N/d |
| Irati | 1 | 1 | 5 (1) | 0,1 | N/d |
| Apucarana | 1 | 1 | 8 (1) | 0,5 | N/d |
| Londrina | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| União da Vitória | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pato Branco | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ponta Grossa | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Toledo | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 38 | 12 | 263 (13) | 63,6 | N/D |

FONTE: Pesquisa de campo, 2000.

NOTAS: (*) Estruturas de beneficiamento que pertencem ao mesmo proprietário

N/d= dado não disponível; Fco= Francisco

A divergência entre os dados de produção da SEAB/PR safra 1998/1999 e os dados obtidos no trabalho de campo, em parte, diz respeito ao termo produção, que na época da pesquisa, de acordo com os técnicos da SEAB/PR se referia a produção não comercial ou em escala comercial. Desta forma, segundo técnicos da SEAB e EMATER, nestas estatísticas foram considerados os valores relativos à colheita em cultivos domésticos e em beira de estradas. Por outro lado, na pesquisa a campo, os dados levantados referem-se apenas a produção em escala comercial, onde dentre os 13 Núcleos Regionais Administrativos pesquisados, apenas 8 eram produtores de capim-limão.

Os demais fatores determinantes desta discrepância não são facilmente detectáveis. No entanto, fica explicitado que somente os dados constantes das estatísticas da SEAB/PR, no que diz respeito ao produto agrícola capim-limão, não são suficientes para evidenciar a realidade de produção, o potencial do local a explorar e a concorrência de mercado a ser enfrentada.

3.3.2.1 Caracterização geral das propriedades

O sistema de produção do capim-limão no Estado do Paraná é realizado por pequenos produtores agrícolas, que cultivam até o máximo de 7,5 hectares, e por produtores agroindustriais, que geralmente compram a produção dos primeiros e, também cultivam áreas que variam de 0,1 a 6 hectares.

Essas propriedades, em sua maioria, possuem cultivos diversificados, englobando a cultura de capim-limão e de outras espécies, como por exemplo morango e hortaliças diversas. Esses cultivos adjacentes, geralmente, empregam agrotóxicos. Dado sua proximidade apresentam alta probabilidade de contaminar o cultivo de capim-limão, o que refletirá negativamente na qualidade do produto final e consequentemente, na saúde do consumidor.

3.3.2.2 Caracterização geral da tecnologia empregada na condução da lavoura

Todos os agricultores entrevistados (22) indicaram o emprego de plantio tradicional com colheita manual, utilizando foice, cutelo ou facão, extraíndo toda massa foliar da planta, a partir de aproximadamente 20 cm do solo.

Evidenciou-se que os processos de beneficiamento do capim-limão pós-colheita estão relacionados ao tipo de produto final comercializado, ou seja: folhas *in natura* ou óleo essencial.

Quando o produto final é o óleo essencial, geralmente a massa foliar é transportada diretamente à destilaria, sem ser submetida previamente a qualquer tipo de beneficiamento ou mesmo, higiene e limpeza. Em alguns casos, pode haver uma permanência da massa foliar colhida, diretamente, no chão de terra batida à temperatura ambiente, por aproximadamente 24 a 48 horas. Este procedimento é totalmente aleatório e depende das condições climáticas, disponibilidade do agricultor e demanda do mercado.

Para o produto comercializado na forma *in natura*, após a colheita a massa foliar é geralmente submetida à fragmentação e posterior secagem. Detectou-se 3 tipos básicos de secagem: a) secagem natural a pleno sol em 3 Núcleos Regionais Administrativos (NRA), b) secagem natural à sombra a temperatura ambiente (2 NRA) e c) secagem em secador com ar aquecido (5 NRA).

3.3.2.3 Origem e destino da produção agrícola paranaense de capim-limão

Na comercialização, os pequenos produtores geralmente entregam o produto *in natura* a um produtor agroindustrial da região, que beneficia e distribui a planta (Figura 3.2). Em alguns casos, o produtor entrega o produto desidratado para o agente beneficiador. Em três NRAs (Jacarezinho, Irati e Curitiba), o próprio produtor beneficia o produto a ser comercializado.

A extração e a comercialização do óleo essencial, apenas foram constatadas no NRA de Jacarezinho, sem haver o beneficiamento do vegetal como chá. O óleo extraído é destinado ao fabrico de produtos variados, entre os quais perfumes, velas perfumadas e sorvetes.

Os demais Núcleos Regionais Administrativos comercializam as folhas *in natura* (verdes ou desidratadas), as quais geralmente são destinadas à industrialização de chás (saches).

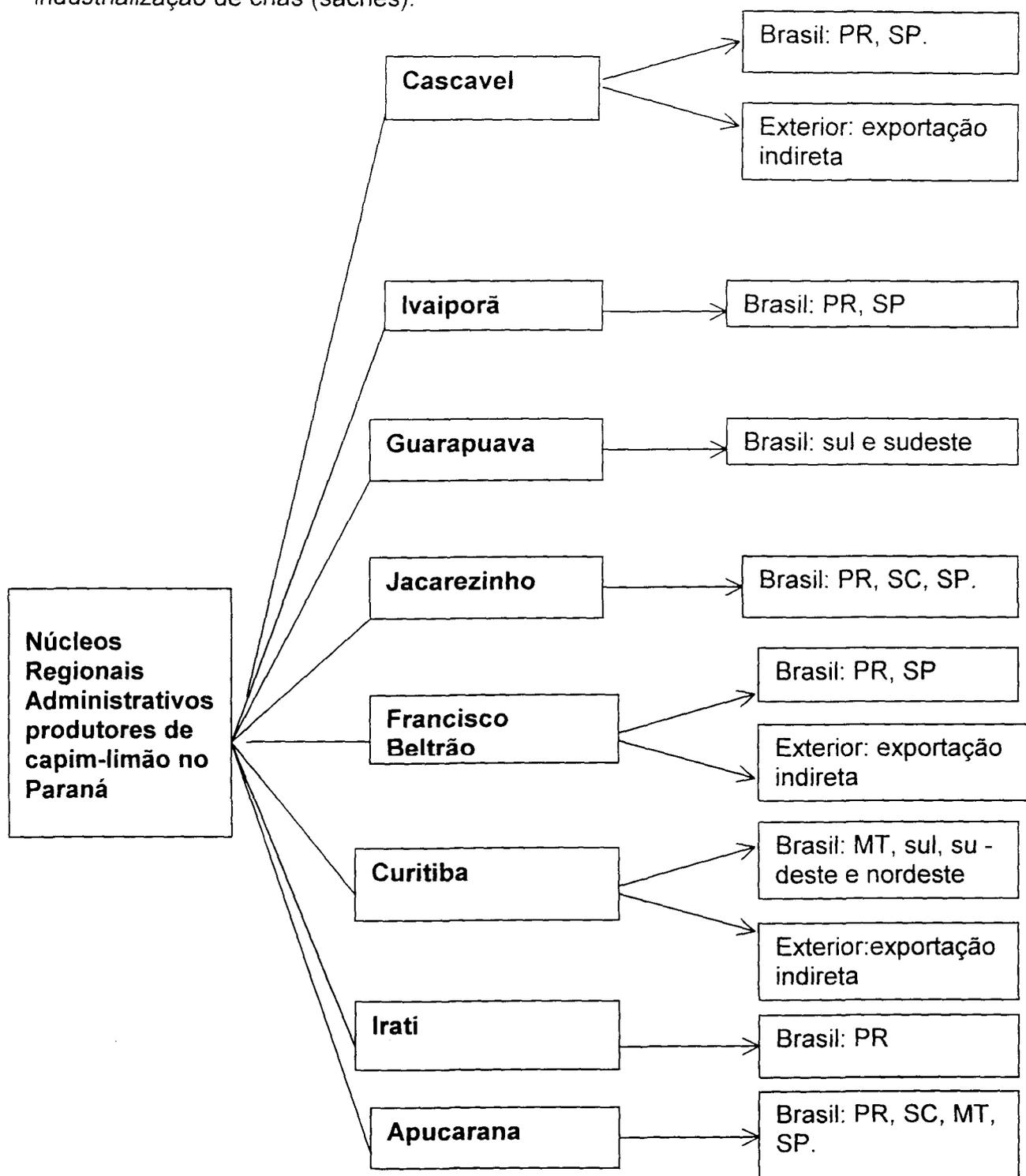


FIGURA 3.2 – Representação esquemática da origem e destino da produção de capim-limão no Estado do Paraná, 2000.

FONTE: Pesquisa de campo, 2000.

3.3.3 Setor Secundário - Indústrias processadoras de capim-limão no Paraná

Identificaram-se três segmentos industriais, no Estado do Paraná, que utilizam capim-limão na geração de seus produtos - a) Indústria de perfumaria e cosméticos; b) indústria farmacêutica e c) indústria alimentícia. No segmento categorizado como indústria de perfumaria e cosméticos, registrou-se o emprego do óleo essencial no fabrico de perfumes, velas perfumadas e cosméticos e o uso de folhas desidratadas que, segundo entrevistados deste segmento, destinam-se à indústria de produção de creme dental. Também no segmento alimentício há registro da utilização destes dois produtos: o óleo essencial no fabrico de sorvetes e folhas desidratadas no fabrico de chás. Para o setor farmacêutico, identificou-se apenas o emprego de folhas desidratadas na composição de fitoterápicos como por exemplo composto calmante incluindo outras espécies de plantas (Tabela 3. 5) (Figuras 3.3 à 3.5).

TABELA 3.5 – Origem e destino industrial da matéria-prima gerada no cultivo de capim-limão no Estado do Paraná - 2000.

| MATÉRIA-PRIMA | NÚCLEO REGIONAL ADMINISTRATIVO FORNECEDOR DA MATÉRIA-PRIMA | TIPO DE INDÚSTRIA/ ESTADO | PRODUTO FINAL COMERCIALIZADO |
|---------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Óleo essencial | Jacarezinho | Indústria de Perfumaria- Fabricação de velas/ PR | Velas perfumadas |
| | | Indústria Alimentícia- Fabricação de sorvetes/ SC | Sorvetes |
| | | Indústria química- Refinaria de óleo/ SP | Óleo purificado p/ perfumaria |
| Folhas desidratadas | Curitiba, Guarapuava, Ivaiporã, Apucarana | Indústria Farmacêutica/PR | Fitoterápicos |
| | Ivaiporã, Guarapuava, | Indústria de Perfumaria/ SP | Creme dental |
| | Cascavel, Francisco Beltrão | Indústria de alimentos/ PR | Chás e outros produtos não informados. |

FONTE: Pesquisa de campo, 2000.



FIGURA 3.3 – Óleo essencial de capim-limão- matéria-prima para indústria.



FIGURA 3.4 – Vela aromatizada pelo emprego do óleo de capim-limão.



FIGURA 3.5 – Chás comerciais de capim-limão – duas marcas disponíveis.

A partir das entrevistas realizadas com representantes dos setores primário e secundário e constatação “in loco” das marcas comercializadas pelo segmento supermercado em Curitiba (capítulo 6), 6 indústrias e 5 agroindústrias foram identificadas como produtoras das 13 marcas paranaenses de chá de capim-limão comercializadas nos setores farmacêutico e alimentício (Tabela 3.6).

TABELA 3.6 -Indústrias e agroindústrias identificadas como receptoras e processadoras de capim-limão no Paraná- 2001.

| EMPRESA | CATEGORIA/ LOCAL DA SEDE | PRODUTO FINAL COMERCIALIZADO | MARCAS PRODUZIDAS |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Leão Júnior | Alimentícia Curitiba | Chá de capim-limão em sachê | Leão |
| Moinhos Unidos Brasil- Mate | Alimentícia Curitiba | Chá de capim-limão em sachê | Real, Great Vallue, Carrefour |
| O Boticário | Farmacêutica São José dos Pinhais | Planta desidratada rasurada, vendida à granel | O Boticário |
| As Ervas Curam Indústria e Com Ltda. | Farmacêutica Curitiba | Chá de capim-limão rasurado embalado | As Ervas Curam |
| Herbarium | Farmacêutica Colombo | Chá de capim-limão composto e em sachê composto | Herbarium |
| Celeiro do Brasil | Farmacêutica Cascavel | Chá de capim-limão rasurado embalado. | Celeiro do Brasil |
| Poliervas | Agroindústria Curitiba | Chá de capim-limão rasurado embalado. | Poliervas |
| Chamel | Agroindústria Campo Largo | Chá de capim-limão rasurado embalado. | Chamel |
| RURECO/CERCOPA | Agroindústria Guarapuava | Chá de capim-limão rasurado embalado. | Produtos da roça |
| Terra Ervas | Agroindústria Curitiba | Chá de capim-limão em sachê | Terra ervas |
| Mandiervas | Agroindústria Mandirituba | Chá de capim-limão rasurado embalado. | Mandiervas |

FONTE: Pesquisa de campo, 2001.

NOTA: RURECO/CERCOPA – Fundação para o Desenvolvimento Econômico Rural da Região Centro Oeste do Paraná/Central Regional de Comercialização do Centro Oeste do Paraná.

Conforme informações obtidas junto aos entrevistados do setor secundário, o segmento relativo à indústria alimentícia detém os maiores volumes de produção de chá de capim-limão em relação ao da indústria farmacêutica (Tabela 3.7). O maior centro processador de capim-limão do Estado do Paraná é a capital, onde se localizam duas grandes indústrias alimentícias – Leão Júnior e Moinhos Unidos

Brasil Mate S/A. Estas indicam o capim-limão como uma das cinco plantas mais comercializadas na forma de chá.

TABELA 3.7 - Capacidades nominal instalada e de produção das indústrias e agroindústrias processadoras de capim-limão, no Paraná-2001.

| TIPO | INDÚSTRIA | CAPACIDADE NOMINAL INSTALADA (ÁREA FÍSICA) | CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DE CHÁ DE CAPIM-LIMÃO (Kg/mês) |
|------|----------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| A | Leão Júnior | 10.000 m ² | 7000 |
| A | Moinhos Unidos Brasil-Mate | 12.000 m ² | 1050 |
| F | Herbarium | 7.000 m ² | N/i |
| F | Celeiro do Brasil | 1.000 m ² | 10 |
| F | O Boticário | N/i | "É uma das 5 plantas mais vendidas" |
| F | As Ervas Curam | N/i | "Vendem muito pouco" |
| AI | Poliervas | Inferior a 100 m ² | 100 |
| AI | Chamel | 1.200 m ² | 42 |
| AI | RURECO/CERCOPA | N/i | N/i |
| AI | Terra Ervas | 200 m ² | 40 |
| AI | Mandiervas | 600 m ² | "Variável" |

FONTE: Pesquisa de campo, 2001.

NOTA: N/i = não informado

A – indústria alimentícia; AI – agroindústria; F- indústria farmacêutica.

O segmento paranaense relativo à indústria de cosméticos e perfumaria foi identificado como de pouca expressão no que se refere ao processamento do capim-limão. Isto ocorre por fatores como: o segmento é representado por pequenas indústrias no Paraná e as maiores indústrias de perfumaria e cosméticos, se localizam em São Paulo, recebem pouca matéria-prima paranaense.

3.3.3.1 Controle de qualidade em indústrias/ agroindústrias paranaenses

Em todas as 6 indústrias processadoras de folhas de capim-limão para confecção de chás (setor farmacêutico e alimentício), foi registrada a ocorrência de controle de qualidade completo de acordo com as exigências da legislação brasileira

vigente pertinente, que consta no site do Ministério da Saúde - ANVISA (BRASIL, 2003 b).

Por outro lado, em 4 das 5 agroindústrias identificadas não foi evidenciado tal controle. Em uma destas agroindústrias, foi indicada a realização de controle parcial (teor de umidade e impurezas).

3.3.3.2 Origem e destino do capim-limão processado pelas empresas do Paraná

De acordo com os representantes das indústrias entrevistados, a maioria dos fornecedores da matéria-prima são de origem paranaense, o que facilita tanto a aquisição da matéria-prima, quanto o contato com produtores para orientações, se necessário. Foram também identificados como centros de origem do capim-limão processado nas indústrias paranaenses: Minas Gerais, São Paulo e Santa Catarina. Os produtos gerados são distribuídos em todo o Brasil e também, segundo os entrevistados do setor, podem ser exportados. O setor de maior absorção destes produtos, em âmbito nacional e regional, é o supermercadista (Tabela 3. 8).

TABELA 3.8 – Origem-destino do capim-limão processado pelas empresas do Estado do Paraná -2001.

| EMPRESA | FORNECEDOR MATÉRIA PRIMA | DESTINO |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Leão Júnior S/A | Cascavel, PR. Eventualmente Minas Gerais. | Todo Brasil e Japão (principalmente supermercados) |
| Moinhos Unidos Brasil- Mate S/A | Mandirituba, PR. | Todo Brasil e E.U.A (principalmente supermercados) |
| Herbarium-Laboratório Botânico Ltda. | Araucária, Mandirituba, Almirante Tamandaré, PR | Região Sul, Espírito Santo e Minas Gerais. |
| O Boticário | Campo Largo, PR | Curitiba, PR. |
| As Ervas Curam Ind. Com.Ltda | Araucária, PR | Curitiba, PR. |
| Celeiro do Brasil | São Paulo | Paraná. |
| Poliervas | Pinhais, PR. | Paraná e Santa Catarina. |
| Chamel | Cerro Azul, PR | Região Sul, São Paulo, Campo Grande e Fortaleza. |
| RURECO /CERCOPA | Guarapuava e região, PR. | Região Sul, São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília. |
| Terra Ervas | Araucária e Mandirituba, PR e Santa Catarina. | Curitiba e região nordeste. |
| Mandiervas | Mandirituba, PR | Região Sul, São Paulo e Rio de Janeiro. |

FONTE: Pesquisa de campo, 2000-2001.

3.3.4 Setor terciário - comercialização do capim-limão no Paraná

No setor terciário, que corresponde no presente trabalho, aos estabelecimentos comerciais em nível de varejo e atacado – detectou-se a comercialização de capim-limão “in natura - desidratado”, proveniente diretamente do Setor Primário – Produtor, como também, produtos diversos provenientes do Setor Secundário – Indústrias e Agroindústrias (Tabela 3.9).

TABELA 3.9 – Comercialização do capim-limão produzido e industrializado no Estado do Paraná - 2001.

| SEGMENTO DE COMERCIALIZAÇÃO (Estado) | SEGMENTO DE ORIGEM (NÚCLEO REGIONAL ADMINISTRATIVO) | PRODUTOS COMERCIALIZADOS | DESTINO FINAL |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| VAREJO | | | |
| 1 – Ramo farmacêutico | | | |
| - Farmácias (PR,SC) | Indústrias farmacêuticas (NRA Curitiba), Agroindústrias (NRA: Curitiba, Apucarana, Guarapuava) | Chá de capim-limão rasurado embalado , chá composto e planta desidratada, vendida à granel. | Consumidor |
| 2 – Ramo alimentício | | | |
| - Rede de Supermercados (Todo Brasil) | Indústrias alimentícias (NRA Curitiba) e agroindústrias (NRA Curitiba, Guarapuava, Cascavel) | Chá de capim-limão em sachês e rasurado embalado. | Consumidor |
| - Mercado Público Municipal (Curitiba) | Direto do produtor (NRA Irati) | Planta desidratada, vendida à granel. | Consumidor |
| - Sorveteria (SC) | Agroindústria (NRA Jacarezinho) | Sorvete | Consumidor |
| 3 – Outros | | | |
| - Loja de produtos naturais (PR) | Agroindústrias (NRA Curitiba, Guarapuava) | Chá de capim-limão rasurado embalado e planta desidratada, vendida à granel. | Consumidor |
| - Feira de produtos artesanais de perfumaria (PR,SC e ?) | Agroindústria (NRA Jacarezinho) | Velas perfumadas | Consumidor |
| - Pessoa física (MT) | Agroindústria (NRA Apucarana) | Planta desidratada, vendida à granel | Consumidor |
| ATACADO | | | |
| Distribuidoras/Atacadistas (Região Sul, SP,Ce,MS) | Agroindústrias (NRA Curitiba, Guarapuava, Cascavel, Apucarana Ivaiporã, Jacarezinho, Fco. Beltrão) | Planta desidratada, vendida em “bags” e óleo essencial , ambos geralmente em embalagens de 50 Kg. | Mercado Nacional e Internacional |

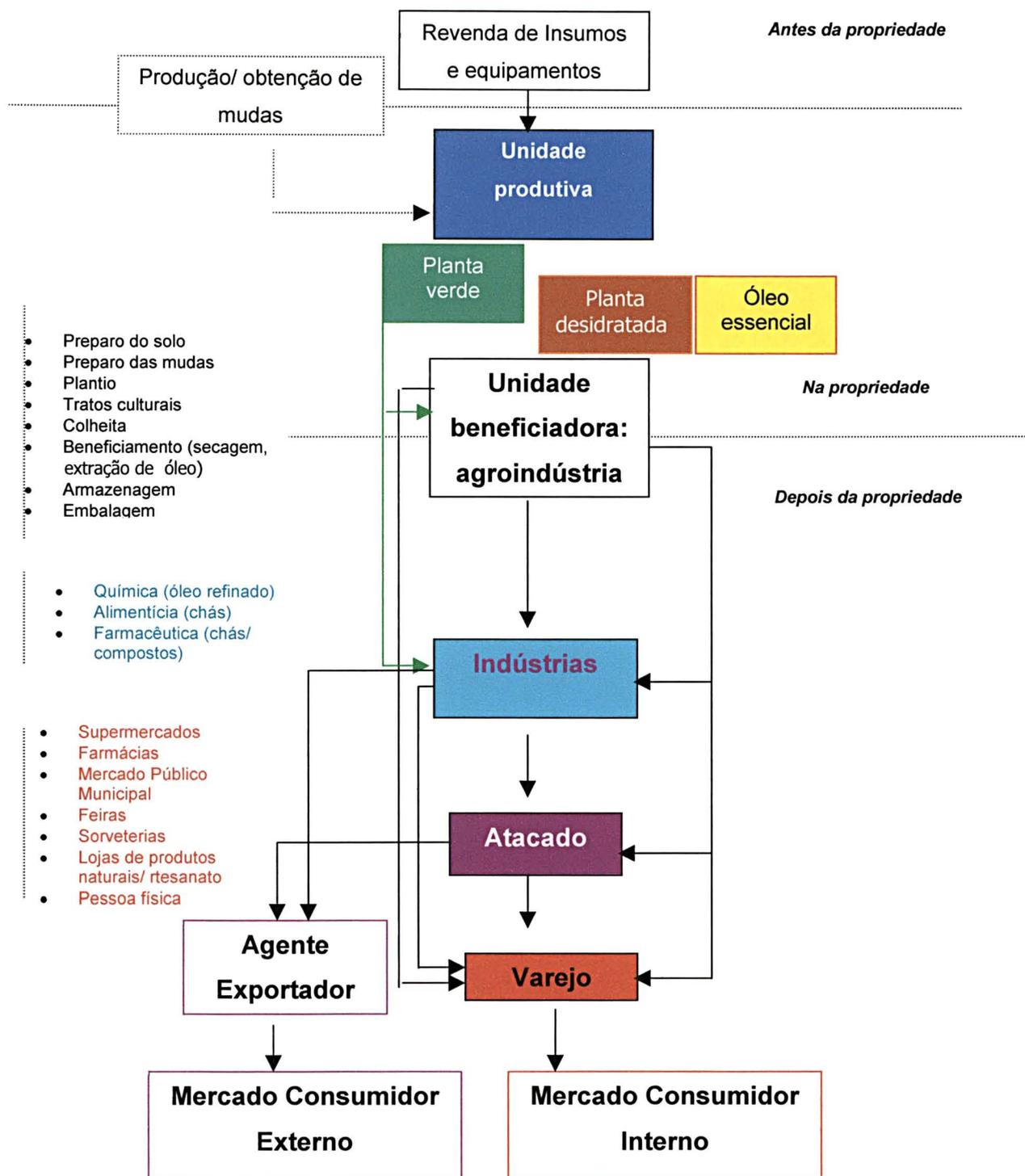
FONTE: Pesquisa de campo, 2000-2002.

3.3.5 Integração entre os diferentes setores na cadeia produtiva do capim-limão no Paraná

Ao proceder-se a análise do fluxograma gerado a partir das informações sobre a cadeia produtiva do capim-limão, com identificação dos principais componentes e fluxos, distinguem-se os componentes mais usuais, ou sejam, o mercado consumidor, a rede de atacadistas e varejistas, a indústria de processamento e/ou transformação do capim-limão, as propriedades agrícolas ou unidades produtivas e os fornecedores de insumos (adubos, máquinas, implementos, mudas, ferramentas e outros serviços) (Figura 3.6).

Como peculiar a outras cadeias de produção agrícola, estes componentes estão relacionados a um ambiente institucional (leis, normas, instituições normativas) e a um ambiente organizacional e empresarial (instituições de governo, de crédito, etc.), de nível municipal, estadual e federal, que exercem influência integrada sobre os componentes da cadeia produtiva do capim-limão.

Neste sentido, ressalta-se a importância social e econômica do estudo prospectivo da cadeia produtiva do capim-limão. Para tanto, buscou-se, mais que tudo, apresentar um panorama geral detectando-se os principais segmentos envolvidos de modo a subsidiar futuros estudos referentes à qualificação do produto e serviços capim-limão.



Componentes intervenientes: IAPAR, EMATER/PR, SEAB/PR, SEFA, SESA, SECEX, Prefeituras Municipais, Sindicatos, Associações de Produtores, Organizações Não Governamentais, Bancos, Universidades

FIGURA 3.6 – Fluxograma da cadeia produtiva do capim-limão no Paraná

FONTE: Pesquisa de campo, 2000-2001.

3.3.6 Limitações e pontos de estrangulamento na cadeia produtiva paranaense de capim-limão

3.3.6.1 Na produção agrícola

- A situação climática influi na produtividade da planta

O capim-limão desenvolve-se, preferencialmente, em clima quente e solos férteis, sendo sensível ao frio e não resistindo à geada (Corrêa Júnior et al, 1994). Desta forma, os maiores volumes de produção de capim-limão encontram-se nas regiões agrícolas quentes do Estado do Paraná, como, por exemplo, NRA de Cascavel. Ressalta-se que na safra 1999/2000, devido à ocorrência de geada houve uma quebra superior a 300 % em relação à safra anterior (vide Tabela 3.1). Neste sentido, explicita-se que o clima é um fator limitante na implantação de um cultivo, devendo ser considerado, para que a atividade agrícola seja economicamente viável.

- Informação técnica dos produtores

A grande maioria dos produtores é representada por pessoas humildes de baixa escolaridade, o que implica na inadequada aplicação de conhecimentos técnicos sobre o cultivo, especialmente no que tange à relação direta da qualidade das diferentes etapas na qualidade final do produto comercializado. Desta forma, vários procedimentos importantes não são realizados ou o são de maneira incorreta. Consequentemente, o produto final não tem aceitabilidade no mercado ou apresenta sério comprometimento de qualidade.

Segundo vários produtores entrevistados, uma forma de minimizar este problema seria através da promoção de eventos técnico-culturais pelas entidades extensionistas, além da maior produção e divulgação de literatura com linguagem acessível a este tipo de público. A concretização de núcleos centralizadores de informações e de capacitação também é bastante desejada pelos produtores.

- Ausência de Controle de qualidade

Em decorrência do explicitado no item anterior, observou-se uma grande carência quanto ao controle de qualidade por parte dos produtores. Apenas dois Núcleos Regionais produtores acusaram realizar algum tipo de controle de qualidade. Os demais se limitaram a afirmar que “não utilizavam agrotóxicos” ou “há triagem manual de impurezas nas plantas no processo de beneficiamento” ou “isto a indústria se encarrega, pois é muito caro realizá-lo”.

Outro fator de comprometimento da qualidade refere-se à correta identificação botânica da planta cultivada. Vulgarmente, a espécie é citada por nomes que também são aplicados a outras espécies vegetais, o que pode levar a erros na seleção das matrizes de cultivo e também dificultar a comercialização do produto cultivado, como já experimentado por alguns dos produtores entrevistados.

- Comercialização: preço de venda, calendário agrícola, mercado instável

De modo geral, os produtores de capim-limão do Paraná se mostram insatisfeitos com o preço recebido, bem como o atraso ou mesmo a falta de pagamento por seu produto (folhas), o que os desestimulam a continuar no negócio e os levam a procurar novas oportunidades.

Outro entrave quanto a comercialização, considerado por alguns produtores como principal problema, é quanto ao descomprometimento de alguns produtores agroindustriais em relação à realização da colheita. Foi verificado em campo que por vezes, o agricultor perde seu cultivo em ponto de colheita porque o comprador simplesmente não veio concretizar a colheita previamente acertada, gerando prejuízos consideráveis ao primeiro. A existência de um contrato estabelecido entre o agricultor e o comprador evitaria esta situação, como por exemplo, o evidenciado em Guarapuava entre RURECO/CERCOPA e seus fornecedores.

Um dos fatores associados a esta problemática da relação produtor e comprador decorre da instabilidade do mercado, onde por vezes, há flutuação entre a oferta e a demanda desse produto. Isto também tem relação com a credibilidade

popular em relação ao produto, considerada baixa, por determinados produtores, e também ao modismo, que é variável.

É imprescindível ressaltar que a comercialização está diretamente relacionada com a qualidade e preço. O produtor busca minimizar gastos e obter o melhor preço para o seu produto, enquanto o comprador espera obter melhor qualidade possível aliada a menores preços, para potencializar a inserção do produto no mercado e aumentar sua lucratividade. É um ciclo vicioso, que nem sempre considera o consumidor final como dependente direto do resultado deste processo.

3.3.6.2 No processamento industrial

- Comercialização emprega o nome popular da planta

Igualmente ao registrado no setor primário, o emprego do nome popular na comercialização foi apontado pelos representantes do setor industrial como um elemento complicador. Várias outras plantas, entre estas *Melissa officinallis* e *Lippia alba*, são conhecidas vulgarmente pela mesma denominação que *Cymbopogon citratus* (erva cidreira, melissa, capim cidreira, entre outros), podendo comprometer a correta identificação do produto utilizado.

Desta forma, ressalta-se que o capim-limão deve ser corretamente identificado, conforme capítulo 2, desde o nível de produção e somente ser comercializado pelo seu nome científico, prática que já é exigida em alguns mercados como o de São Paulo.

- Qualidade da matéria-prima vegetal adquirida

Os representantes do segmento industrial entrevistado queixaram-se que freqüentemente o produto “in natura” adquirido apresenta problemas quanto ao teor de óleo essencial ou contaminação microbiana. Segundo estes, tais problemas são decorrentes de fatos conhecidos por eles, como a época de colheita e secagem

inadequadas, bem como falta de cuidados higiênico - sanitários. Estes entrevistados também afirmaram orientar seus fornecedores, visando minorar tais constatações. Entretanto, dado que os problemas persistem, infere-se que tal orientação não vem sendo bem cumprida.

Num contexto geral, de modo a garantir melhor qualidade da matéria-prima, seria mais recomendável que o material vegetal fosse adquirido verde, de preferência de local próximo, para não ficar retido muito tempo no transporte. Também, que viesse acompanhado de um laudo técnico, especificando dados como a data e hora da colheita, temperatura de secagem e as análises de qualidade realizadas. Cita-se que apenas uma das empresas entrevistadas acusou receber laudo do fornecedor e apenas duas outras optam pela compra de material verde. Isto é um sinal que as empresas já estão se mobilizando para resolver esta questão .

Outro fator, segundo os entrevistados do setor secundário, que prejudica a qualidade da planta adquirida é a ocorrência de geada, que leva a perda de qualidade das características organolépticas, além de ocasionar alta no preço, devido à escassez de produto nesta época. Um bom planejamento desde o cultivo e respectiva colheita e comercialização minimizariam efetivamente estes problemas.

- Produto vegetal irradiado

Alguns empresários afirmam que 80 % das plantas oriundas de São Paulo vem irradiadas. Estas necessitariam estar acompanhadas de um laudo técnico explicando o processo utilizado, o que não ocorre, bem como deveria haver maior fiscalização por parte das autoridades sanitárias competentes quanto à esta questão.

A Resolução da ANVISA, RDC nº 21 de 26 de janeiro de 2001 (Brasil, 2001), regulamenta o uso da irradiação em alimentos e a define como um processo físico de tratamento que consiste em submeter o alimento a doses controladas de radiação ionizante, com finalidade sanitária, fitossanitária e/ou tecnológica. Porém, este processo não é capaz de ser aplicado em qualquer situação e o tratamento requer técnicas especializadas e equipamento sofisticado (Bender, 1982; Riedel, 1992). Também, se utilizado este processo, tal ação deve estar explicitada no rótulo da

embalagem do produto comercializado.

- Qualidade do produto beneficiado

A falta de qualidade que muitas vezes se iniciou no campo, acaba persistindo no setor secundário. Apesar das várias indústrias identificadas procederem controle de qualidade adequado a este produto, a maioria das agroindústrias não aplica tal prática. Algumas destas agroindústrias alegam falta de condições financeiras e/ou restrições de mão de obra como fatores determinantes da não realização deste controle. Outras, mesmo identificando falta de qualidade da matéria-prima recebida, a submetem a processamento para não arcar com os prejuízos decorrentes da não comercialização futura. Este tipo de situação demonstra descaso com a saúde da população consumidora destes produtos. A fiscalização mais rigorosa, pelo poder público aliada a uma maior conscientização, seriam ferramentas importantes na solução desta questão.

- Tempo de armazenamento prolongado

A maioria dos entrevistados ressalta o grande giro de seu produto final, não ficando este por muito tempo na empresa (em média de 20 dias à alguns meses). Porém, em alguns casos, verificou-se prazos de armazenamento que excedem o recomendado pela literatura e que podem comprometer a qualidade do produto comercializado. Segundo Corrêa Júnior et al. (1994), o tempo de armazenamento praticado deve ser o menor possível. Por outro lado, atualmente, o prazo de validade estabelecido para os chás industrializados é de 2 anos, cuja informação consta no rótulo dos produtos. É sabido que com o tempo, além da perda contínua de princípios ativos, pela volatilização, há grandes possibilidades para o desenvolvimento de fungos tanto pelo caráter higroscópico do material como por inadequações do processo anterior de secagem. Desta forma, após um período mais prolongado de armazenagem há alta potencialidade do produto tornar-se impróprio para o consumo.

- Falta de implantação de normas e legislação visando a qualidade do produto

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), as atividades das indústrias processadoras de alimentos e medicamentos devem estar consubstanciadas em normas que visem a segurança do consumidor. Neste sentido, a implementação do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (Bryan, 1992), seria fundamental para subsidiar tais práticas em associação à formulação e contínua aplicação de normas de Boas Práticas de Fabricação, Armazenagem e Transporte, visando implantação das normas da série ISO-9000. Tais procedimentos devem estar de acordo à legislação vigente do Ministério da Saúde – ANVISA, tais como as Resoluções RDC 39 e 40/01, 259 e 275/02 e Portaria 326/97. Vale também salientar que o Ministério da Saúde do Brasil utiliza este sistema como referência no controle sanitário de alimentos (vide Portaria nº 1428- ANVISA–(BRASIL, 1993).

Como anteriormente explicitado, a maioria das indústrias entrevistadas utiliza tais procedimentos ou estão trabalhando na sua implantação, enquanto que nas agroindústrias há ausência destes. A não utilização destes procedimentos pode gerar os pontos de estrangulamento acima referidos e principalmente, refletir-se negativamente sobre a qualidade do produto industrializado.

- Legislação brasileira referente à produção de alimentos e medicamentos

Embora, como já mencionado, haja empenho das indústrias para adequar-se em aplicar a legislação vigente, foi expressiva a indicação dos representantes deste segmento quanto à falta de clareza e atualização desta legislação. Este fato é considerado por estes entrevistados como um importante entrave na própria aplicação desta legislação, devendo estes estarem continuamente consultando a ANVISA para esclarecimentos e orientações. Especificamente, no que concerne à legislação de alimentos-chás, houve indicação de que esta é incompleta na questão de qualidade microbiológica. Segundo a atual legislação, Resolução RDC 12/01, há exigência apenas da pesquisa de *Salmonella* sp., o que, de acordo com os

entrevistados deveria ser ampliado para outros microrganismos, como *Escherichia coli* e bolores e leveduras.

- Carência de conhecimentos técnicos e científicos

A maioria dos entrevistados explicitou a necessidade da sistematização da informação científica para apresentá-la de forma clara e acessível à comunidade envolvida na cadeia produtiva. Salientam que há muito material disperso e faltam recomendações dirigidas.

3.3.6.3 Na comercialização na Região Metropolitana de Curitiba (RMC).

- Ausência de qualidade do capim-limão

Em diferentes segmentos do setor varejista da RMC foram identificados problemas relativos à qualidade do produto comercializado. Em alguns casos, o problema identificado tem origem nos setores precursores da cadeia produtiva, ou seja, secundário e primário. Em outros, o problema é estabelecido a partir de procedimentos incorretos no próprio estabelecimento.

As empresas do ramo farmacêutico enquadram-se entre as que acusam a falta de qualidade do produto adquirido do fornecedor. Neste sentido, as principais queixas são com relação à secagem inadequada da planta. Afirmam que o capim-limão não é uma planta que apresenta problemas freqüentes em relação à: presença de impurezas, aspecto ruim, nome incorreto, presença de fungos, uso de parte incorreta do vegetal. Por outro lado, estas mesmas empresas, em sua maioria¹, não realizam uma avaliação rotineira de aspectos qualitativos e quantitativos completa do material adquirido destes fornecedores. Desta forma, conferem pouca segurança ao produto que estão comercializando.

Também no Mercado Público Municipal de Curitiba, detectou-se indicação do recebimento de produto com falta de qualidade. Em alguns casos, foi explicitada a

¹ Dentre seis farmácias entrevistadas, apenas uma realiza rotineiramente análise qualitativa e quantitativa completa e outras duas realizam análises específicas em empresas terceirizadas, em situações especiais ("produtos suspeitos").

devolução de produtos que apresentavam problemas de contaminação por fungos. Em outros, houve indicação de compra de material submetido à análise prévia e com garantia de qualidade, o que não foi comprovado em entrevista com fornecedor. Alguns afirmam que o produto que comercializam apresenta boa qualidade mas não explicitam o laudo técnico que a comprove. Desta forma, acredita-se que para estes entrevistados a qualidade do produto parece não ser um ponto que determine impedimento para a comercialização. Por outro lado, há indicação de desconhecimento dos parâmetros que efetivamente determinam a qualidade deste produto e das implicações da falta de qualidade na saúde do consumidor. Isto, aliado à fiscalização deficitária, promove a persistência da comercialização de produtos sem garantia de qualidade. Aparentemente, também, o consumidor é pouco exigente neste aspecto, talvez por fatores culturais, acreditando que planta medicinal é natural e mal não fará ou por preferir adquirir produtos frescos no Mercado Público, ao invés dos industrializados, pensando que há melhor qualidade e preço. Desta forma, este consumidor compra produtos sem qualquer garantia de procedência qualificada, mantendo assim a problemática.

No segmento supermercado, vários fatores foram identificados como determinantes da falta de qualidade do produto comercializado em alguns estabelecimentos. O primeiro destes, fruto de procedimentos inadequados do setor secundário, diz respeito ao acondicionamento e rotulagem do chá de capim-limão, que entre outros aspectos apresentam irregularidades quanto a tipo de embalagem apropriada, denominação de venda incorreta e ausência de informações importantes no rótulo. O segundo grupo, de responsabilidade direta dos estabelecimentos supermercadista, refere-se às condições de armazenagem de chás. Neste aspecto, o problema mais frequentemente registrado tanto nas lojas quanto nos depósitos refere-se à falta de controle de temperatura e umidade adequados (ausentes na totalidade dos estabelecimentos visitados), o que pode ser um fator facilitador para o desenvolvimento de microrganismos nos chás armazenados nestes estabelecimentos. E o terceiro, engloba questões relativas à qualidade microbiológica e físico-química do conteúdo do sachê, cuja responsabilidade está atrelada aos diferentes segmentos da cadeia produtiva (para maiores detalhes vide capítulos 6 a 8). As práticas incorretas do setor primário, a falta de controle de

qualidade do setor secundário e as inadequações de armazenagem do setor terciário, isoladamente ou sinergeticamente associadas, são determinantes da falta de qualidade observada em algumas marcas comercializadas.

- “Oxidação” do capim-limão

Segundo alguns entrevistados, o capim-limão “oxida” facilmente, quando armazenado à luz ambiente. Esta “oxidação” é entendida como a perda de coloração do produto. Desta forma precisa ser mantido no escuro e por isto a compra do produto deve ser em quantidades pequenas.

3.4 AGRADECIMENTOS

Aos agentes econômicos (produtores agrícolas, funcionários de empresas privadas e públicas, donos de empresas e demais envolvidos), que integram a cadeia produtiva do capim-limão no Estado do Paraná, pela gentileza em prestar as informações necessárias à execução deste trabalho. Em especial aos engenheiros agrônomos da EMATER, João Bosco, Irineu, Jorge e demais técnicos que nos acompanharam em visitas à campo. Também destaca-se o auxílio dos técnicos da SEAB/PR, do Departamento de Economia Rural: Neusa G. A. Rücker, Gilka M. A. C. Andretta e Baltazar H. dos Santos.

3.5 REFERÊNCIAS

ADEBAYO, T. A.; GBOLADE, A. A. Protection of stored cowpea from *Callosbruchus maculatus* using plant products. **Insect Science and its Application**, New York, v.15, n. 2, p. 185-189, 1994.

ASSOCIAÇÃO PARANAENSE DE SUPERMERCADOS-ABRAS. Ranking Abras Edição 2000. **Superhiper**, São Paulo, v. 26, p. 26-29, 70, 82-94, 123. 2000.

BALBOA, J. G.; LIM, C.Y.S. Effect of some medicinal plants on skin tumor promotion. **Phillipine Journal of Science**, Manila, v. 124, n. 2, p. 203-207, 1995.

BENDER, A. E. **Dicionário de nutrição e tecnologia de alimentos**. Tradução: P. A. Neves; R. Sirota; R. S. Azevedo Neto. 4 ed. São Paulo: Roca, 1982, 212 p.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Comércio Exterior. Sistema Alice. **Óleo essencial de lemon grass**. Disponível em: < http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br/consulta_nova/resultadoConsulta.asp. Acesso em: 08.ago.2003 a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC da ANVISA n. 21 de 26 de janeiro de 2001. Regulamento técnico para irradiação de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 29 jan. 2001 .

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Alimentos Medicamentos**. Disponível em: < <http://anvisa.gov.br>>. Acesso em jul.2003 b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria da SVS n. 1428 de 26 de novembro de 1993. Regulamento técnico para inspeção sanitária de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 02 dez. 1993.

BRYAN, F. **Análise de perigos e pontos críticos de controle**. Genebra: OMS, 1992.

CELEPAR. Companhia de Processamento de Dados do Estado do Paraná. **Dados cadastrais de empresas de beneficiamento de chá, mate e outras ervas para infusão/ beneficiamento, moagem e preparação de outros alimentos de origem vegetal**. Disponível em: <<http://www.celepar7.pr.gov.br/produserv/consulta>>. Acesso em: ago. 2001.

CHALCHAT, J.C. et al. Correlation between chemical composition and antimicrobial activity . VI. Activity of some african essential oils. **Journal of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 9, n. 1, p. 67-75,1997.

CONSEPA. Conselho Nacional dos Sistemas Estaduais de Pesquisa Agropecuária. **Organizações estaduais de pesquisa como projeto nacional: pesquisa local para competitividade global do agronegócio brasileiro**. Curitiba, 2001. 13 p. Texto preliminar para análise e deliberação da plenária do CONSEPA, realizado em junho de 2001.

CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994.162p.

DUBEY, N. K., TAKEDA, K.; ITOKAWA, H. Citral: a cytotoxic principle isolated from

the essential oil of *Cymbopogon citratus* against P388 leukemia cells. **Currente Science**, Bangalore, v. 73, n. 1, p. 22-24. 1997.

GILBERT, B. et al. Activities of the Pharmaceutical Technology Institute of Oswaldo Cruz Foundation with medicinal, insecticidal and insect repellent plants. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 71, n. 2, p. 265-271, 1999.

LORENZETTI, B. B. et al. Myrcene mimics the peripheral analgesic activity of lemon grass tea. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 34, n. 1, p. 43-48. 1991.

MARTINS, E. R.; MELO, E. C. **Avaliação da altura da camada no processo de secagem de folhas de *Cymbopogon citratus* (STAPP.) D.C.** Disponível em <<http://www.ufv.br>> Acesso em ago. 2002.

ONAWUNMI, G. O. In vitro studies of the antibacterial activity of phenoxyethanol in combination with lemon grass oil. **Die Pharmazie**, Eschborng, v. 43, n. 1, p. 42-44, 1988.

ONAWUNMI, G. O.; YISAK, W. A.; OGUNLANA, G. O. Antibacterial constituents in the essential oil of *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 12, n. 3, p. 279-286, 1984.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Levantamento do valor bruto da produção agropecuária : produtos especiais: safra 1998/1999.** Curitiba, 2000.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Levantamento do valor bruto da produção agropecuária : produtos especiais: safra 1999/2000.** Curitiba, 2001.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Levantamento do valor bruto da produção agropecuária: produtos especiais: safra 2000/2001.** Curitiba, 2002.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Saúde. Departamento de Vigilância Sanitária, 1999, Curitiba. **Relação das indústrias aprovadas pelo PNIF.** Curitiba, 1999.1p.

RIEDEL, G. **Controle sanitário dos alimentos.** 2 ed. São Paulo: Atheneu, 1992, 320 p.

SILVA, J. G. da. **A nova dinâmica da agricultura.** Campinas: UNICAMP, 1996.

ANEXO 3.1 - Roteiro para a entrevista com Setor Primário (Produção)

MUNICÍPIO:

-Informante:

endereço/fone:

-Há plantio comercial?

Área (ha)

Última safra:

Custo de produção/ha

Nome ou nº de produtores:

Sistema de produção (uso de: calcáreo; uso de adubação orgânica, etc):

-Beneficiamento (secagem/ extração óleo):

Secador (tipo; tempo e temperatura):

Destilador:

-Armazenamento (tipo de local):

-Modo de Transporte:

-Comercialização:

Vende p/ quem?

É informal ?

Contrato?

É à vista?

-Principais problemas

-Outros comentários:

ANEXO 3.2 - Roteiro para a entrevista com Setor Secundário (Indústrias)

DADOS DA INDÚSTRIA

- (Nome, endereço, proprietário, fone, etc.)
- Cap.de produção (t./dia ou mês)
- Fluxograma da indústria(desde matéria-prima)
- Mão de obra familiar/não
- Máquinas/equipamentos

ORIGEM

- Compra o produto de quem?
- Época
- Quantidade que adquire/mês

-Preço pago /Kg

CONTROLE DE QUALIDADE (CQ)

-Exigências da indústria:

- a) Exige CQ do produto?
- b) Quais análises exige?
- c) Como e onde é feito CQ?
- d) Se o produto tiver CQ desde a lavoura, indústria pagará mais?
- e) Quanto % ?

-Processamento

Como a indústria processa o produto recebido

As folhas são lavadas antes da secagem?

-Embalagem (tipo, rotulagem, etc.)

-Armazenamento

Como e onde é feito?

Problemas citados

Por quanto tempo o produto é armazenado

-Transporte (tipo)

DESTINO

- Mercado consumidor - Para quem vende? (locais)
- Para quais locais vendem mais em Curitiba ou no PR (algum supermercado)
- Volume de vendas(Quanto vendem/mês ou por ano)
- Como envia? Empresa nacional ou não
- Realiza CQ?

PRINCIPAIS PROBLEMAS

- 1-Falta de qualidade (impurezas, secagem)
- 2-Embalagem inadequada
- 3-Distribuição dos produtos (não entrega no local, falta de embalagens)
- 4-Localização dos produtores (onde buscar o produto)
- 5-Beneficiamento inadequado
- 6-Entrega do produto (produtor não cumpre prazo)
- 7-Falta diversificação de plantas medicinais no Paraná.
- 8-Ausência de padrão de qualidade- recomendações de uso c/base científica.
- 9-Dificuldade de realização de CQ - pelo preço de reagentes, equipamentos...
- 10-Excesso de burocracia para o registro de produtos.
- 11-Legislação inadequada.
- 12-Custo elevado de produtos - atravessador/importador

ANEXO 3.3 – Roteiro para a entrevista com Setor Terciário (Comércio) (Aplicado ao mercado público; às farmácias e ao segmento supermercado)

-DADOS DA EMPRESA

(Nome, endereço, telefone, nome do entrevistado)

-Vendem capim-limão?

-Volume mensal de vendas .

-Quais são as plantas (ou chás e outros derivados) mais comercializadas (os)?

-Quais as marcas de chá de capim-limão mais vendidas? **

-Quem produz a marca própria para o supermercado? **

-Quem são os fornecedores? Os produtos fornecidos apresentam problemas de contaminação ? (insetos, microrganismos, etc.) *

-Como a planta é comercializada (características quanto ao volume de planta/embalagem e um lote é composto de quantas embalagens? Ou a venda é a granel ou de outra forma ?)

-Quantas vezes esta planta é comprada por mês? *

-Quanto ao controle de qualidade: os fornecedores o fazem? na seqüência, a empresa ao receber a planta se encarrega disto ou encaminha para algum laboratório, citá-lo. Com que freqüência o faz ? *

* Questão não efetuada ao segmento supermercado

** Questão efetuada apenas para o segmento supermercado.

NOTA: Para complementar o questionamento sobre controle de qualidade, aplicado aos setores da cadeia produtiva, inclusive o terciário, foi realizada uma entrevista junto à 5 empresas de Curitiba, que atuam na área. Foi perguntado à estas a respeito de para quais empresas as mesmas prestam este tipo de serviço e quais análises são realizadas.

4 *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf: CARACTERIZAÇÃO GERAL DO CULTIVO NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL.

RESUMO: Considerando a importância do cultivo de capim-limão (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf) no âmbito da produção paranaense de produtos especiais (plantas medicinais, especiarias e afins), este trabalho apresenta um panorama detalhado dos procedimentos associados ao cultivo, evidenciando as congruências e divergências dos dados de pesquisa de campo com o descrito na literatura como adequado para este tipo de cultura. As principais dificuldades relacionam-se ao desconhecimento por parte dos produtores quanto a uma série de aspectos relacionados à esta cultura, englobando a obtenção adequada de mudas, época adequada de plantio e colheita para maximização de biomassa e teor de princípios ativos, controle de pragas e doenças, associados à prática de cultura orgânica sob supervisão técnica. Avalia-se como imprescindível, a urgente transferência de informações técnicas aos produtores, incluindo aquelas relativas à aplicação de boas práticas agrícolas na cultura do capim-limão.

Palavras – chave: capim-limão, plantio, colheita

Cymbopogon citratus (D.C.) Stapf: GENERAL CHARACTERIZATION OF CROP IN PARANÁ STATE, BRAZIL.

ABSTRACT: Regarding the importance of lemon grass (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf) crop on production of special products (medicinal plants, species and similars) in Paraná State, this work presents a detailed view of proceedings associated to the crop in this State, evidencing the congruency and divergency of field research data and what is reported on literature as been suitable for at crop. The main difficulties evidenced are linked with ignorance of producers about many

aspects related with at crop, conglomerating suitable obtainment of seedlings and ideal time of plantation and harvest to maximize biomass and quantity of active substances, control of plagues and diseases, associated with organic crop practice under technical care. It was evaluated as indispensable, the urgent transference of technical information to producers, including those relating to application of good agricultural practices of lemon grass crop.

Key words: lemon grass, plantation, harvest.

4.1 INTRODUÇÃO

O capim-limão encontra-se entre as 10 plantas mais produzidas no Estado do Paraná, conforme dados divulgados pela Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento referentes aos produtos especiais (plantas medicinais, especiarias e afins), safra 2000/2001. O total de produção desta safra foi de 319,5 toneladas, ocupando área de 23,2 hectares e englobando 27 municípios produtores. O valor bruto da produção agrícola 2000 /2001 totalizou R\$ 651.425,36. Esta cifras levaram este produto a ocupar o 9º lugar entre os produtos especiais mais valorizados no Paraná (PARANÁ, 2003).

Também, conforme resultados de pesquisa de campo aplicada ao segmento supermercado de Curitiba, vide capítulo 3, o produto chá de capim-limão é um dos principais chás comercializados pelas empresas do ramo.

Dada à importância deste cultivo no âmbito da produção estadual de produtos especiais, neste trabalho buscou-se apresentar um panorama detalhado dos procedimentos associados ao cultivo no Estado do Paraná, evidenciado as congruências e divergências dos dados de pesquisa de campo com o descrito na literatura como adequado para este tipo de cultura.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

Durante o no período de abril a novembro de 2000, executou-se pesquisa exploratório - descritiva, baseada em levantamento bibliográfico e documental e na aplicação de questionários e entrevistas. O universo de entrevistados englobou técnicos da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado do Paraná – SEAB/PR e da Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER /PR, além de 22 produtores agrícolas e/ou agroindustriais representando 8 Núcleos Regionais Produtores do Estado. Esta pessoas foram entrevistadas pessoalmente ou por via telefônica, com a finalidade de caracterizar o perfil tecnológico e a qualidade higiênico-sanitária do cultivo de capim-limão no Estado do Paraná (vide roteiro básico da entrevista no Anexo 4.1). Também, realizou-se exame nematológico no solo e em raízes de plantas cultivadas em um dos Núcleos Regionais, no sentido de averiguar um possível ataque explicitado pelos produtores. Estas análises foram efetuadas pelo Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti vinculado à SEAB-PR, seguindo padrões usuais.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.3.1 Propagação

O capim-limão é uma planta que somente produz sementes quando cultivada em clima favorável e se não for submetida a colheita por vários anos (Ortiz et al. 2002). Em situações de clima desfavorável e sob pressão de colheita, usualmente propaga-se vegetativamente, por meio de perfilhos, que crescem ao redor das plantas adultas (Acosta de La Luz, 1993). Neste caso, cada perfilho é utilizado como muda, devendo-se, no momento do plantio, cortar as folhas rente à inserção da bainha e evitar dessecação das raízes de modo a otimizar o pegamento (Silva Júnior et al., 1994; Castro e Chemale, 1995; EVENTO, 2000).

Na pesquisa de campo, foi constatado que em 7 dos 8 núcleos produtores de capim-limão, a obtenção das mudas ocorre por ações extrativistas, à beira de

estradas. A justificativa dada pelos produtores para tal procedimento reside na dificuldade da obtenção de mudas, em termos de qualidade e preço. Este procedimento gera mudas sem qualidade, provavelmente contaminadas, principalmente por poluentes, entre estes metais pesados, lançados pelos veículos.

Segundo Ortiz et al. (2002), as mudas utilizadas devem proceder de banco de plântulas advindo de sementes germinadas a partir de matrizes específicas para esta finalidade. Estas mudas não devem ser submetidas a corte anteriormente ao plantio e ter entre 10 a 12 meses de desenvolvimento. É aconselhável que o banco de plântulas esteja localizado separadamente do resto da plantação, em pelo menos 1 km, e orientado de tal forma que possa impedir que os ventos predominantes a contaminem com pragas e enfermidades das áreas de cultivo circundantes. O procedimento indicado por Ortiz et al. (2002), além de garantir a qualidade das mudas, também possibilita a manutenção da diversidade biológica imprescindível para a perpetuação da própria espécie.

Neste sentido, apenas os produtores do Núcleo de Jacarezinho, executam técnicas apropriadas. Neste, registrou-se a existência de estufas para produção de mudas, sob orientação agrônômica.

4.3.2 Preparo do solo

A metade dos produtores entrevistados demonstrou desconhecer que há necessidade de um período de carência de pelo menos 2 meses entre correção/adubação do solo e plantio. Além disso, pelo menos a metade dos entrevistados explicitaram não proceder regularmente análises do solo de cultivo e cerca de 1/3 dos produtores indicaram que não efetuam prévia adubação das áreas de cultivo.

Segundo os produtores entrevistados, o capim-limão requer solo com pH em torno de 5,5, corrigindo frequentemente o solo com calcário. Dado que não foi registrada informação específica para o capim-limão na literatura, no tocante a pH e teor de nutrientes, é recomendável que seja sempre realizada avaliação técnica prévia e monitoramento subsequente que embase orientação agrônômica para determinar o correto ajuste dos solos de cultivo.

Segundo Castro e Chemale (1995), o capim-limão não tolera solos com umidade em excesso ou demasiadamente secos. Esta planta é esgotante do solo, exigente em matéria orgânica e nutrientes, por isso devem ser desmanchadas as touceiras ao fim de três ou cinco anos, no máximo. Para renovar a capacidade nutricional do solo, transfere-se as mudas para outro local e neste plantar leguminosas ou plantas de raízes longas. Desta forma, este cultivo exige um esmerado preparo do solo, para se obter altos rendimentos de massa verde. Além disso, deve-se realizar os manejos que facilitem a drenagem interna dos solos que apresentem este problema.

Segundo Ortiz et al. (2002), os procedimentos de preparo do solo duram em média 40 dias, englobando:

- Aração: sulcos de 10 à 12 cm de profundidade, com o auxílio de um trator adequado.
- Gradagem média: profundidade de 12-15 cm, com a finalidade de romper as estruturas mais grossas do solo, a eliminação de ervas daninhas e o fracionamento dos restolhos para acelerar a sua decomposição.
- Irrigação pós-gradagem: (250 m³/ha) visando acelerar a germinação das sementes das ervas daninhas e favorecer a decomposição da matéria orgânica incorporada como adubo verde.
- Gradagem cruzada: deve ser feito com 25-30 cm, dependendo do tipo de solo e deve ocorrer de 12-15 dias após a irrigação, de modo que se possa revolver a terra, eliminando desta forma a população de ervas daninhas que tenham brotado.
- Sulcagem: (25-30 cm). Quanto maior é a profundidade do sulco, maior a garantia do plantio e maior o rendimento de biomassa .

4.3.3 Época de plantio

Cerca de 40 % dos produtores paranaenses pratica o plantio da cultura entre os meses de agosto à novembro pois, segundo estes, a situação climática nesta época é mais favorável para o estabelecimento das mudas e para o

desenvolvimento da cultura. Os produtores do Núcleo de Apucarana indicaram realizar o plantio programado, isto é de acordo com a demanda. Já no Núcleo de Ivaiporã evidenciou-se que o plantio é realizado conforme a obtenção de mudas.

Há divergência na literatura quanto à época ideal de plantio de capim-limão no Brasil. Castro e Chemale (1995) referenciam os meses de março a abril e fins de agosto a outubro, enquanto que Corrêa Júnior et al. (1994) indicam setembro a janeiro.

Há necessidade, portanto, de estudos de monitoramento e implantação de experimentos de modo a obter-se informações mais completas sobre a época ideal de plantio com relação à obtenção de maior produção de biomassa e melhor rendimento de óleo essencial.

4.3.4 Espaçamento

Há divergências na literatura quanto ao espaçamento ideal para capim-limão. Segundo Ortiz et al. (2002), de modo geral, se a colheita ocorrer entre 9 e 11 meses após o plantio, o espaçamento recomendado é de 0,90 x 0,50 m, obtendo-se uma população de 22.000 plantas/ha. Caso a colheita se realize após 12 meses do plantio, o espaçamento a empregar é de 1 x 1 m para uma população de 10.000 plantas/ha, obtendo-se um rendimento entre 2-2,7 kg/planta. Acosta de la Luz (1993) também recomenda o plantio em sulcos, separados a uma distância de 90 cm, colocando-se cada perfilho a 50 cm um do outro e em qualquer época do ano, de preferência no início do período chuvoso com a finalidade de não regar durante esta etapa. Para Castro e Chemale (1995) os espaçamentos indicados são 60 a 80 cm entre linhas e 30 à 50 cm entre plantas e para Okido et al. (2003) o recomendado é 1,0 m x 40 cm.

Em sua maioria, os produtores paranaenses realizam o plantio em sulcos, separados a uma distância média de 50 à 80 cm, estando os perfilhos equidistantes a 50 cm, totalizando 30 a 40 mil mudas por hectare (Figura 4.1, p.93).

Quanto a profundidade do sulco de plantação, não se obteve informações junto aos produtores. Como já mencionado, Ortiz et al. (2002) recomendam que esta

seja de 25-30 cm, cobrindo-se a muda até um terço de seu comprimento. Isto permitirá um maior arejamento e sobretudo um menor número de perfilhos aéreos, que são as causas da fragilidade da planta mãe em detrimento da touceira. Outra vantagem da plantação profunda é a possibilidade da planta de obter maior nível de água do solo através de seu sistema radicial.

4.3.5 Adubação

Na maioria das áreas de cultivo pesquisadas, constatou-se a utilização de adubação orgânica (esterco de animais, composto orgânico e húmus de minhoca), porém esta é aplicada de forma não sistemática e sem qualquer orientação técnica. Alguns produtores do Núcleo Regional Administrativo Administrativo de Cascavel informaram que quando utilizam esterco de aviário, a quantidade empregada é de cerca de 4 t/ha, aplicada uma vez por ano, por ocasião da época de plantio (agosto-setembro). (Figura 4.1, p.93).

A literatura recomenda para a cultura de plantas medicinais, como o capim-limão, o uso de esterco de curral curtido (3 a 5 Kg/m² ou 30 a 50 t/ha), esterco de aves (1,5 a 3 Kg/m² ou 15 a 30 t/ha), húmus de minhoca (1,5 a 3 Kg/m² ou 15 a 30 t/ha) ou composto orgânico, que deve ser repetido anualmente. Estes adubos, em especial húmus de minhoca e esterco de aves, são bastante ricos em nitrogênio, fósforo e potássio (Corrêa Júnior et al., 1994). Salienta-se a necessidade destes adubos serem previamente muito bem curtidos, pois caso contrário propicia a proliferação de bactérias que contaminam as sementes ou mudas (Árvore, 2003). Inclusive a aplicação de esterco verde não é permitida pelos institutos que fornecem selo de qualidade orgânica, como o Instituto Biodinâmico (IBD, 2003).

Além disso, Corrêa Júnior et al. (1994) também recomendam a rotação de cultura com leguminosas, para que a massa incorporada ao solo devolva parte do nitrogênio retirado pela gramínea.

Segundo Ortiz et al. (2002), o cultivo desta espécie requer importantes quantidades de nitrogênio, fósforo, potássio e matéria orgânica para obter-se bons rendimentos. Entretanto, caso a finalidade do óleo essencial seja servir de matéria-

prima para a fabricação de medicamentos, estes elementos não devem ser obtidos pelo uso de fertilizantes inorgânicos e sim pela adubação orgânica, que segundo os autores, é o único meio autorizado em Cuba. Este procedimento implicará no uso de uma quantidade maior por hectare, para suprir as deficiências nutricionais e melhorar as propriedades físicas do solo. Esta adubação deve ser aplicada de forma localizada no sulco, antes da plantação, numa dose de 20 t/ha.

Tendo em vista a influência que a adubação orgânica exerce no rendimento de biomassa desta espécie, torna-se necessária a realização de estudos adicionais neste sentido, bem como relacioná-los ao teor de óleo essencial e rendimento de citral obtidos, considerando as condições ambientais do local de cultivo.



FIGURA 4.1 – Vista geral do cultivo de capim-limão no NRA de Cascavel, 2000.

4.3.6 Tratos culturais e colheita

A colheita é realizada manualmente pelos produtores paranaenses. A primeira colheita ocorre, geralmente, entre 6 e 8 meses após o plantio e depois são realizadas de 2 a 5 vezes ao ano (Figura 4.2, p.94). Alguns produtores do NRA Jacarezinho indicaram que no início do negócio, o excessivo número de cortes praticados em uma determinada área de cultivo (8-9/ ano), fez com que a mesma

fosse produtiva por apenas 2 anos. O corte da folhagem é feito com uso de foice, a cerca de 20 cm do solo. Conforme Acosta de La Luz (1993) e Castro e Chemale (1995), este corte deve ser efetuado a 10-15 cm do solo, o que facilita a rebrota. O primeiro corte deve ser entre 6-8 meses após o plantio, sendo os cortes subsequentes, no máximo 7, realizados a cada 3 a 4 meses.

Segundo os produtores paranenses entrevistados, a eliminação de ervas daninhas também é procedida de forma manual e não sistemática. Evidenciou-se que alguns produtores do Núcleo Regional Administrativo de Ivaiporã que anteriormente cultivavam capim-limão, desistiram do negócio alegando que o excesso de ervas daninhas levava a grandes gastos com herbicidas. Neste sentido, pode-se inferir que apesar de proibida no contexto de cultivo de plantas medicinais, esta prática ainda pode ocorrer.

Segundo Ortiz et al. (2002), a primeira capina deve ocorrer entre 20 e 25 dias após o plantio, para a eliminação das ervas daninhas que surgem em consequência da umidade do solo neste período. Este manejo pode ser executado com o uso de equipamento com tração animal ou manualmente. Os intervalos deverão ser estabelecidos dependendo do desenvolvimento das plantas e do resultado do controle das ervas daninhas.

De acordo com estes mesmos autores, considerando-se que um cultivo desta espécie pode ser submetido à exploração durante vários anos, não é recomendável realizar a amontoa durante o primeiro ano. Isto ocorre naturalmente, ao se plantar a muda no fundo do sulco, não permitindo que surjam rebentos aéreos que afetariam o rendimento e o tempo de exploração da área plantada. Após a colheita, deve-se desfazer a amontoa para eliminar certa quantidade de perfilhos e posteriormente, proceder novamente a amontoa, adubação e irrigação.



FIGURA 4.2–Cultivo de capim-limão após colheita da folhagem. NRA Cascavel,2000

4.3.7 Irrigação

De acordo com Ortiz et al. (2002), a irrigação até os 25 dias após o plantio representa uma das etapas fundamentais para garantir o êxito do cultivo do capim-limão. Também, recomenda manter a umidade do solo à 85 % em relação a capacidade do cultivo, até que este chegue ao período de perfilhamento. A partir deste momento, deve-se manter a umidade à 80 % durante todo o período de cultivo. Quando não se dispõe de condições adequadas para irrigação, a plantação deve coincidir com a época de precipitações mais abundantes e freqüentes. Caso haja déficit hídrico em qualquer momento de seu ciclo vegetativo, a plantação manifestará um acelerado necrozamento das folhas mais velhas, começando pelo ápice e abrangendo toda a área foliar, caso este déficit seja mantido. Também Castro e Chemale (1995), apesar da afirmação que a planta é pouco exigente, recomendam irrigações em períodos de forte seca.

Por outro lado, Corrêa Júnior et al. (1994), registram a existência na literatura de trabalhos que constataram aumento no teor de óleo essencial de diversas plantas medicinais quando privadas de irrigação, sendo que uma das pesquisas refere-se ao capim-limão.

Conforme informado pelos produtores entrevistados, o cultivo do capim-limão praticado no Paraná não é irrigado. Talvez isto justifique em parte, tanto o volume de produção obtido, que nem sempre atende as expectativas dos envolvidos, quanto a ocorrência de escurecimento e ressecamento na folhagem, uma reclamação freqüente destes produtores.

4.3.8 Pragas e doenças

No Paraná, segundo a maioria dos produtores paranaenses entrevistados, a presença de pragas não representa sério problema ao cultivo, porém, o mesmo não se pode dizer com relação a ocorrência de doenças, como as fúngicas, que atingem cultivos em 6 dos 8 Núcleos Produtores. Segundo os produtores de um dos Núcleos, quando há presença de fungos no cultivo, gera-se prejuízos ao produtor, pois afetam

tanto a folhagem, quanto a raiz, podendo inclusive determinar a morte do vegetal. Quando é realizado algum controle, a opção é o método biológico ou químico, este último pelo uso de calda bordaleza, que é eficiente e preconizada pela literatura.

Neste sentido, infere-se que os produtores estão praticando a alternativa correta. Segundo Corrêa Júnior et al. (1994), o uso de agrotóxicos deixa resíduos que podem alterar os princípios ativos das plantas. Além disso, o mercado de plantas medicinais não aceita produtos com resíduos de agrotóxicos. Desta forma, o controle de pragas, doenças e plantas invasoras deve ser feito por métodos naturais ou físicos e mecânicos, integrados com manejo do solo e nutrição de plantas, pois há estreitas relações entre nutrição e sanidade vegetal.

Alguns produtores explicitaram estar descontentes com a aparência das plantas cultivadas, atribuindo este fato à possibilidade de presença de fungos ou nematóides. Visando comprovar esta potencial contaminação, realizaram-se análises laboratoriais para detecção de nematóides, conforme explicitado na metodologia. Especialmente, buscou-se identificar a presença de nematóides do gênero *Meloydogyne*, citado como um dos mais importantes, dado que causa nodosidades nas raízes, denominadas galhas, prejudicando o desenvolvimento da planta, em especial gramíneas, porém dicotiledôneas (Corrêa Júnior et al., 1994).

As análises revelaram ausência de *Meloydogyne sp* nos sistemas de raízes e solo avaliados. Entretanto, detectou-se a presença dos gêneros *Pratylenchus*, *Helycotylenchus*, *Tylenchus*, nematóides saprófitas e 2 espécies de nematóides fitopatogênicos não identificados. Porém, a presença de nematóides do gênero *Pratylenchus*, um agente causador de lesões necróticas nas raízes das plantas, segundo Lucidcentral (2003), bem como de 2 espécies de fungos patogênicos não identificados, poderiam justificar, em parte, os problemas observados em campo pelos produtores.

Castro e Chemale (1995) indicam que em locais parcialmente sombreados e nos solos úmidos ocorre o aparecimento de uma ferrugem parda sobre as folhas, fato também evidenciado pelos produtores do Paraná. Entretanto, o agente causal destes sintomas não pode ser identificado.

4.3.9 Parte colhida

Em todos os 8 Núcleos Regionais produtores paranaenses, as folhas foram citadas como parte colhida, o que está de acordo com o estabelecido pela legislação sanitária brasileira vigente, tanto se tratando de finalidade medicamentosa quanto alimentícia (Farmacopéia, 1959; Brasil, 1998 e 2000). Além disso, segundo a literatura (vide capítulo 2), as folhas possuem maior concentração de princípios ativos da planta.

4.3.10 Rendimento

Segundo os produtores paranaenses, o rendimento de biomassa (kg de folhagem fresca por ha), varia em média, de 7,5 a 19 t/ha/ano. Este rendimento está abaixo do citado como usualmente obtido (Acosta de la Luz, 1993) e de aproximadamente 30 t/ha/ano (Castro e Chemale, 1995). Segundo Ortiz et al. (2002), em Cuba registram-se valores de rendimento entre 50 e 60 t/ha/ano, equivalente a 3 cortes. A obtenção deste rendimento está atrelada a boas condições de fertilização, irrigação e depende do número de cortes realizados. Segundo estes mesmos autores o mais recomendado é a realização de quatro colheitas por ano, espaçadas a cada três meses. Este tempo de repouso é necessário para que a planta acumule reservas, possibilitando um rebrote vigoroso. Para Pareek e Gupta (1985) as espécies do gênero *Cymbopogon* são perenes, uma vez plantadas fornecerão um rendimento econômico de 3 a 5 anos, conforme a fertilidade do solo, condições climáticas e a prática fitotécnica empregada. Neste sentido, foi ainda observado em campo, que os produtores dos municípios onde estas condições ocorriam obtiveram os melhores rendimentos, superando inclusive a média acima descrita e por outro lado, o inverso também é válido.

A produção média de óleo essencial por hectare obtida pelos produtores entrevistados foi de 40 Kg. A concentração média de óleo essencial por 100 g de matéria seca foi igual a 0,6 %, valor acima do requerido pela legislação brasileira para comercialização, que exige 0,5 % (Brasil, 1998). Salienta-se que a obtenção

de melhores resultados está associada a diversos fatores, alguns destes relativos ao processo de destilação do óleo (o tempo e a temperatura empregados e o uso de folhas frescas ou secas) e, outros, afetos à colheita da planta, como por exemplo opção pela colheita na época de maior teor de princípios ativos (para maiores detalhes sobre este aspecto, vide capítulo 5).

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As principais dificuldades a serem superadas relacionam-se ao desconhecimento por parte dos produtores de capim-limão do Estado quanto a uma série de aspectos relacionados à esta cultura. Apesar de praticarem a produção orgânica, esta carece de critérios técnicos. A obtenção de mudas de boa qualidade é ainda um problema, pelo alto custo e dificuldade na aquisição, geralmente são provenientes de ações extrativistas à beira de estradas. A ausência de irrigação praticada pelos 8 NRA paranaenses, talvez justifique, em parte, as queixas quanto à necrose e escurecimento na folhagem, além do insatisfatório rendimento de biomassa.

A época de plantio, bem como a de colheita, incluindo-se o número de cortes ao ano, que são tão importantes e visam a maximização do teor de princípios ativos da planta, também não são bem conhecidos pelos produtores. Como citado anteriormente, os produtores de 6 dos 8 NRA acusaram a presença de fungos e talvez nematóides nas raízes das plantas, no solo e na planta, porém poucos conhecem técnicas de correto controle de pragas e doenças em plantas medicinais.

Diante do exposto, fica evidente a necessidade da elaboração de um calendário agrícola adequado às condições locais, que vise a maximização tanto da biomassa quanto do teor de princípios ativos da planta. Adicionalmente, torna-se imprescindível e urgente, a transferência de informações técnicas aos produtores, através do manual do produtor, visando o conhecimento e aplicação de boas práticas agrícolas na cultura do capim-limão.

4.5 REFERÊNCIAS

ACOSTA DE LA LUZ, L.L. **Proporcióne se salud cultive plantas medicinales**. La Habana: Editorial Científico-Técnico, 1993. p.43-46.

ÁRVORE. **Adubo orgânico**. Disponível em: <<http://www.arvore.hpg.com.br/textos/Sement.htm>> Acesso em: dez. 2003.

BRASIL Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria da ANVS n. 17 de 24 de fevereiro de 2000. Regulamento técnico sobre o registro de medicamentos fitoterápicos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 fev. 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria da SVS n. 519 de 26 de junho de 1998. Regulamentos técnicos para fixação de identidade e qualidade de chás-plantas destinadas à preparação de infusões ou decocções. **Diário Oficial da União**, Brasília, 29 jun. 1998.

CASTRO, L. O.; CHEMALE, M. C. **Plantas medicinais, condimentares e condimentares aromáticas: descrição e cultivo**. Guaíba: Agropecuária, 1995. 196 p.

CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 162p.

EVENTO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA; PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA APOIO À UTILIZAÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS PELA REDE DE SAÚDE DE MUNICÍPIOS DO PARANÁ, 2000, Morretes. **Folder...** Morretes: UFPR, 2000.

FARMACOPÉIA dos Estados Unidos do Brasil. 2. ed. São Paulo: Siqueira, 1959. 606p.

IBD. Instituto Biodinâmico. **Adubo orgânico**. Disponível em: <www.ibd.com.br> Acesso em dez.2003.

LUCIDCENTRAL. **Nematodes**. Disponível em: < <http://www.lucidcentral.com>> Acesso em ago.2003.

OKIDO, C.T. et al. Hortas medicinais: opção de renda e fonte de cura. **Boletim Técnico de Hortaliças**, Lavras, n. 70, mar. 2002. Disponível em: <<http://www2ufla.br>> Acesso em fev.2003.

ORTIZ, R.S; MARRERO, G.V.; NAVARRO, A. L. T. Instructivo técnico del cultivo de *Cymbopogon citratus* (D.C) Stapf (caña santa). *Revista de Plantas Medicinales*, Havana, v. 7, n. 2, 2002. Disponível em: < <http://www.infomed.sid.cu/revistas/pla/vol7>

_2_02/plasu0202.htm>. Acesso em: jun. 2003.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. Divisão de Estatísticas Básicas. **Relação área e produção de capim-limão safra 00/01**. Disponível em < [http:// www.pr.gov.br/seab](http://www.pr.gov.br/seab) > Acesso em mar. 2003.

PAREEK. S. K.; GUPTA, R. On the status of agronomic research in *Cymbopogon* grasses in India with projections on the future work. **Indian Perfumer**, v. 29, n. 3-4, p. 215-224, 1985.

SILVA JÚNIOR, A. A. et al. **Plantas medicinais, caracterização e cultivo**. Florianópolis: EPAGRI, 1994. 71p. Boletim técnico n. 68.

ANEXO 4.1 - Roteiro para obtenção de informações sobre cultivo de capim-limão junto aos produtores.

1 - Identificação do produtor:

(Nome, endereço, CEP, telefone, município, Estado)

2 - Espécie

(nome popular, nome científico, identificado por, nome que é comercializada) plantio, coleta (cortes) - como e quando ocorrem (tempo, parte coletada)

3 - Área de produção (t ou Kg/ha; nº plantas /ha)

4 - Solo (tipo- argiloso, etc, resultado da última análise - pH, etc, como corrigiu - calcáreo usado, última adubação – tipo /quantidade usada)

5 - Água de irrigação (origem, resultado da última análise)

6 - Pragas e doenças (Nome da praga/doença; parte atacada, método de controle, uso de agrotóxicos? Qual?)

7 - Principais problemas da cultura (contaminação por microrganismos, sujidades, insetos, etc.; há perdas na produção – porque?)

8 - Secagem da planta (método, tempo)

9 - Beneficiamento do produto

10 - Assistência agrônômica/técnica

11 - Venda do produto (p/ que tipo de empresa, nacional ou não, como produto é vendido? Realiza algum controle de qualidade? propaganda?)

12 - Armazenagem (como e onde é realizada, problemas apontados, por quanto tempo produto é armazenado).

13 - Embalagem (tipo, rotulagem,)

14 - Transporte (como produto é enviado, condições gerais)

15 - Principais problemas ou comentários de modo geral quanto ao negócio (pontos de estrangulamento apontados; ameaças; quer melhorar a qualidade de seu produto, o que especificamente, como aumentar sua renda, etc).

5 DIAGNÓSTICO DOS PROCEDIMENTOS DE COLHEITA E PÓS-COLHEITA DO CAPIM-LIMÃO NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL¹.

RESUMO: Apresentam-se os resultados de pesquisa exploratório-descritiva sobre etapas de colheita e pós-colheita (beneficiamento, embalagem e armazenamento) de capim-limão (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf) realizada no Estado do Paraná, no período de abril a novembro de 2000, com objetivo de detectar os pontos de estrangulamento. Nos procedimentos de colheita e pós-colheita do capim-limão, os principais problemas evidenciados foram: a colheita ocorre de forma artesanal, de acordo com a demanda, sem os devidos cuidados de higiene, os instrumentos de corte usados são inadequados e o tempo entre esta e o beneficiamento não é estabelecido. No beneficiamento, o processo de secagem é problemático e variável, ocorrendo secagem ao sol, que é totalmente inadequada. No armazenamento e controle de qualidade do produto, as condições legais exigidas para ambos são desconhecidas por cerca de 70 % dos produtores. Considerando o interesse dos produtores agrícolas em qualificar os procedimentos de colheita e pós-colheita, integrantes da cadeia produtiva do capim-limão, várias alternativas de melhoria do processo são propostas.

Palavras-chave: planta medicinal, *Cymbopogon citratus*, cultivo.

HARVEST AND POSTHARVEST DIAGNOSIS OF LEMON GRASS CULTURE ON THE PARANÁ STATE, BRASIL.

ABSTRACT: This paper show results of an exploratory-descriptive research about stages of harvest and postharvest (processing, package and storage) of lemon grass specie (*Cymbopogon citratus*) D.C. Stapf in Paraná State, executed from april

¹ Trabalho enviado para Revista Brasileira de Agrociência .

until november in 2000, aiming at to detect strangulation. On harvest and postharvest proceeding of lemon grass on Paraná State, the main problems evidenced were: rustic harvest, according the comercial demand, a lack of adequated care with hygine, with utilization of innapropiated instruments, and the variable period between harvest and processing. On packaging, the drying process observated is problematic and variable, also occuring at sun, that is totality innapropiated. The legal conditions demanded for packaging and quality control of the product are unknown to 70% of producers. Thus, regarding the interest of the agricultural producers to qualify the procedures of harvest and postharvest, *integrants of productive chain of lemon grass*, various alternatives of improvement for that process are proposed.

Key words: medicinal plant, *Cymbopogon citratus*, crop.

5.1 INTRODUÇÃO

O *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf (POACEAE), também conhecido como capim-limão, capim-cidreira ou erva-cidreira, é uma planta herbácea perene, amplamente utilizada pela população para fins medicinais e pela indústria farmacêutica, alimentícia, de cosmético e perfumaria (Battacharyya, 1970; Thapa et al., 1971; Lawrence, 1978; Schultes et al., 1995).

No Estado do Paraná, a produção de capim-limão na safra 1998/1999 foi de 2000 toneladas, oriundas de uma área de cultivo de 60 hectares, participando com aproximadamente 2 milhões de reais no Valor Bruto de Produção Agrícola (VBP) do Estado (PARANÁ, 2001). O capim-limão pelo seu rápido crescimento, permitindo colheitas poucos meses após o plantio e com pequeno intervalo de corte, e pela sua rusticidade, permitindo a implantação de lavouras em diferentes tipos de solo, com boa tolerância às pragas e doenças, torna-se uma alternativa econômica para a diversificação de pequenas propriedades (Castro e Chemale, 1995; Magalhães, 1997). Entretanto, a garantia de comercialização está intimamente ligada à manutenção da qualidade do produto desde sua colheita até os níveis finais da cadeia produtiva. Assim, o emprego de procedimentos corretos de colheita,

beneficiamento e acondicionamento são fundamentais para qualquer empreendimento que pretende manter-se no mercado.

Neste contexto, com vistas a subsidiar a oferta de um produto de boa qualidade nos diferentes níveis de comercialização deste produto, realizou-se pesquisa exploratório-descritiva do capim-limão, envolvendo as etapas de colheita e pós-colheita (beneficiamento, embalagem e armazenamento) nos Núcleos Regionais Administrativos (NRA) produtores da planta no Estado do Paraná. Os dados obtidos foram confrontados com a literatura especializada, no sentido da detecção de potenciais inadequações, visando propor alternativas de melhoria destes processos quando pertinentes.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

A partir de entrevistas com os técnicos da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná-SEAB/PR e da Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural-EMATER /PR, durante o período de abril a novembro de 2000, obteve-se dados dos diferentes segmentos e agentes econômicos, que atuam na produção agroindustrial do capim-limão no Estado do Paraná. Este universo de entrevistados correspondeu a 34 pessoas, representando 13 Núcleos Regionais da SEAB/PR e englobando 38 municípios paranaenses (Gomes, 2001).

Na segunda etapa do trabalho, 22 produtores agrícolas e/ou agroindustriais foram entrevistados pessoalmente ou por via telefônica, a fim de se conhecer o perfil sócio - econômico e tecnológico dos mesmos. Com estas informações, foi possível quantificar e qualificar os sistemas de produção praticados, descritos por Gomes (2001). Neste trabalho, obteve-se também os dados sobre formas e procedimentos de colheita, beneficiamento e tipos de acondicionamento, além de sistemas de armazenamento.

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.3.1 Colheita

Todos os agricultores entrevistados indicaram o emprego de colheita manual, utilizando foice, cutelo ou facão, extraindo toda massa foliar da planta, a partir de aproximadamente 20 cm do solo. No processo de colheita o instrumento de corte deve ser limpo e afiado para reduzir os danos na planta e na parte colhida (Reis e Mariot, 2001). A desinfecção de instrumentos de corte com solução de hipoclorito de sódio a 5% é recomendada pelo Ministério da Agricultura (Agricultura, 2003). (Figuras 5.1 e 5.2).

O corte da folhagem próximo de 20 cm do solo, como praticado pelos agricultores, está de acordo com procedimentos indicados na literatura, o qual permite a rebrota (Acosta De La Luz, 1993; Castro e Chemale, 1995; Magalhães, 1997; Corrêa Júnior e Scheffer, 2001).

Registrou-se que 65,21% dos agricultores realizam a primeira colheita entre 6 e 8 meses após o plantio das mudas (Tabela 5.1). Não há um calendário agrícola definido e a colheita é organizada de acordo com a demanda de mercado, podendo ser realizada 2 a 5 vezes por ano. O capim-limão permite 3 (Magalhães, 1997) à 4 (Silva Junior et. al., 1994) cortes por ano. Quanto à época de colheita, pode-se dividir os agricultores em dois grupos: um que realiza a colheita na primavera, verão e outono, abrange cerca de 91,3% dos agricultores, e outro, que faz a colheita de material no verão e durante o inverno, corresponde apenas a 8,70% (Tabela 5.1). Porém, verificou-se que quando o inverno não é rigoroso, 21,74% dos agricultores dentre os 91,3% citados acima, realizam a colheita também nesta estação.

Devido ao fato de que as plantas medicinais fornecem matéria-prima para a obtenção de medicamentos, pelos seus metabólitos secundários, deve-se observar a “época ideal” de colheita, ou seja, quando o teor destes compostos é maior e não coletar apenas de acordo com a demanda de mercado, como foi verificado em campo. Para se determinar a época ideal de colheita, além de considerar-se a maximização do teor dos metabólitos secundários, deve-se observar a variação da

composição destes conforme os estádios de desenvolvimento vegetal, buscando associá-lo à maior produção de biomassa (Corrêa Júnior e Scheffer, 2001).

TABELA 5. 1 - Distribuição da porcentagem de agricultores em relação à primeira colheita após o plantio e a época do ano de colheita do capim-limão no Estado do Paraná, 2000.

| Primeira colheita (meses) | Porcentagem de agricultores |
|---------------------------|-----------------------------|
| 4 a 6 | 21,74 |
| 6 a 8 | 65,21 |
| 8 a 10 | 8,70 |
| 10 a 12 | 4,35 |
| Época de colheita | |
| Primavera, Verão e Outono | 91,30 |
| Verão e Inverno | 8,70 |

FONTE: Pesquisa de campo, 2000.

No caso específico do capim-limão, sabe-se que a touceira não exibe um aspecto indicativo do momento ideal para se efetuar a colheita, isto é, de maior concentração de óleo e maior teor de citral, seu composto principal. Experimentos com esta planta, avaliando época e freqüência de colheita, relacionadas à produtividade e qualidade, apresentam distintos resultados. De acordo com Donalísio et al. (1971), no Estado de São Paulo, em Campinas, os melhores rendimentos de óleo por hectare são obtidos com 3 cortes ao ano (fevereiro, junho e outubro), não havendo influência significativa do tempo e freqüência das colheitas sobre o teor de citral. Reis e Mariot (2001) recomendam a realização de 2 colheitas (dezembro e abril-maio), sendo que os cortes devem coincidir com a pré-floração, de modo a obter-se máximo teor de princípios ativos.

Deve-se considerar também que a colheita ideal, além de variar com a época do ano e com o estádio de desenvolvimento vegetal, pode variar no período de um dia, já que há horários cuja concentração de princípio ativo pode ser maior. Segundo Martins et al. (1995), para plantas com óleos essenciais como o capim-limão recomenda-se a colheita no período da manhã.

Foram identificados "in loco" alguns pontos críticos quanto à limpeza e higiene do local e dos manipuladores em 3 NRA produtores visitados. Acredita-se que tal situação possa ser extrapolada para os outros 5 NRA, em função das entrevistas realizadas. No local, pela ausência de cercas, permitia o acesso de animais domésticos. Os manipuladores não usavam indumentária adequada. O caminhão de

colheita não era de uso exclusivo para colheita desta planta, não havia acondicionamento protetor (bags) no mesmo. Tais constatações, contrariam as exigências da legislação vigente e as recomendações da literatura (BRASIL, 1997 a,b ; MANUAL, 1996 e 2000) e vão sem dúvida, influir na qualidade do produto final. Os cuidados no manuseio durante a colheita além de preservarem a integridade das partes colhidas, diminuindo a perda de princípios ativos, evitam a contaminação microbiana da planta. Dentre os cuidados recomendados, Corrêa Júnior et al. (1994) e Dalla Costa e Miguel (2001) indicam que em todas as fases de manipulação das plantas o manipulador deve estar com as mãos limpas ou usar luvas. Além disso, as ferramentas usadas na colheita devem ser limpas após cada corte, para evitar que resíduos de uma planta se misturem com outra, o que compromete a qualidade (Figuras 5.1 e 5.2).



FIGURA 5.1 – Detalhe da colheita de capim-limão, NRA Cascavel, PR - 2000



FIGURA 5.2 – Detalhe de área de cultivo de capim-limão pós-colheita, NRA Cascavel, PR - 2000

5.3.2 Beneficiamento (fragmentação e secagem)

Evidenciou-se que os processos de beneficiamento do capim-limão pós-colheita estão afetos ao tipo de produto final comercializado, a saber: folhas "in natura" ou óleo essencial.

Quando o produto final é o óleo essencial, geralmente a massa foliar é transportada diretamente à destilaria, sem ser submetida previamente a qualquer tipo de beneficiamento. Em alguns casos, pode haver uma permanência da massa foliar colhida no campo, diretamente no chão de terra batida à temperatura ambiente, por aproximadamente 24 a 48 horas. Este procedimento é totalmente aleatório e depende das condições climáticas, disponibilidade do agricultor e demanda do mercado.

Para o produto a ser comercializado na forma "in natura", após a colheita a massa foliar é geralmente submetida à fragmentação e posterior secagem. Detectou-se 3 tipos básicos de secagem: a) secagem natural a pleno sol; b) secagem natural à sombra a temperatura ambiente e c) secagem em secador com ar aquecido.

5.3.2.1 Secagem natural a pleno sol

A secagem natural a pleno sol foi evidenciada em 3 núcleos regionais dentre os 8 núcleos produtores. Antecedendo a secagem, ocorre a fragmentação do produto de forma rudimentar, utilizando-se geralmente picador de vegetais, cuja granulometria é desconsiderada. Evidenciou-se o uso de picador elétrico em apenas um dos núcleos regionais. No processo de secagem, a massa foliar fragmentada é deixada a céu aberto, sobre lona, durante 24 a 48 horas, conforme variação das condições climáticas.

Com relação ao observado, salienta-se que a secagem do material colhido deveria ser realizada o mais breve possível, para evitar deterioração do material provocada por processos biológicos enzimáticos ou bacterianos (Corrêa Júnior e Scheffer, 2001). Também, há que se considerar que para plantas aromáticas como o capim-limão, a temperatura pode ser um fator determinante de perda de óleo

essencial, dada à sua volatilidade. Geralmente, perdas significantes são registradas quando a temperatura ultrapassa 45° C (Corrêa Júnior e Scheffer, 2001), o que pode facilmente ocorrer em uma situação de plena exposição ao sol. Desta forma, a secagem ao sol apresenta-se como contra-indicada para a espécie em questão, pois além de provocar a perda de princípios ativos voláteis, também promove alteração da cor e do aroma, além de favorecer apenas a secagem superficial, mantendo a umidade no interior da parte vegetal. Outro fator desfavorável é que esta tecnologia requer grandes áreas de secagem (10 à 20% da área de cultivo para folhas e flores), além de estar diretamente sujeita à mudanças climáticas que podem atuar desfavoravelmente na secagem. Considerando-se, também, que o local de secagem deve estar sempre protegido da infestação de insetos e ataque de roedores, isso é bastante difícil de ser monitorado em um procedimento a céu aberto.

5.3.2.2 Secagem natural à sombra em temperatura ambiente

O outro processo de secagem natural detectado é realizado à temperatura ambiente. A secagem ocorre em galpões cobertos, que possuem prateleiras com diversas bandejas sobrepostas. A massa foliar previamente fragmentada, em picador específico, fica exposta por 2 a 3 dias nestas bandejas, com temperatura variando de 30 à 35° C, mantida mediante promoção de boa circulação de ar, com uso de janelas com telas.

Com relação a este processo, salienta-se que não é recomendado para cultivos comerciais e em regiões com grande umidade relativa do ar, como a região Sul do Brasil (Corrêa Júnior e Scheffer, 2001). Para um melhor uso do espaço disponível para secagem, recomenda-se que em 1 m² de área, a quantidade de folhas frescas deva ser de 1 à 2 kg. Ressalta-se também que a secagem natural é um processo que pode demorar até semanas, conforme a espécie e as condições climáticas locais, podendo gerar deterioração do material.

5.3.2.3 Secagem em secadores com ar aquecido

Os secadores com ar aquecido observados em 5 dos 8 núcleos regionais produtores, correspondem ao conjunto formado por uma fornalha, um ventilador, um condutor de ar e uma chapa perfurada, onde é colocada a massa foliar para a secagem. Também neste processo de secagem, a massa foliar sofre prévia fragmentação (fragmentos de 2 a 4cm) em picadores específicos. Porém, neste caso, são retiradas as impurezas.

Observou-se diferenças marcantes no que se refere ao tempo (4 até 20 horas) e temperaturas (35 a 40° C) de secagem aplicadas. Entretanto, esta variação não atinge limites que comprometam a qualidade ou quantidade do óleo essencial. Entretanto, enfatiza-se que apesar deste tipo de secador reduzir significativamente o tempo de secagem, oferecer bom rendimento e melhor qualidade do produto a ser comercializado do que a secagem natural, isto só pode ser obtido se controlados os fatores temperatura, umidade relativa e fluxo do ar (Corrêa Júnior e Scheffer, 2001). Em um experimento com temperaturas de secagem de 40, 50 e 60° C, Martins et al. (2000) recomendaram o uso de 40° C como temperatura máxima de ar com velocidade de $1\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, para evitar a redução no teor de citral no capim-limão. Respeitando-se estes princípios, pode-se considerar este tipo de secador adequado para a espécie em questão.

5.3.3 Embalagem e armazenamento

O produto desidratado destinado à comercialização "in natura" é embalado em sacos de papelão duplo, plástico e rafia com capacidade para 15 a 50kg ou ainda inferior ou superior a isto, conforme a exigência do comprador. Em 3 regionais constatou-se que o rótulo da embalagem continha as informações básicas requeridas pela legislação vigente à época da pesquisa, Portaria nº 42/98 (Brasil, 1998a), a saber: denominação do ingrediente, identificação do lote e da origem, prazo de validade e conteúdo líquido. O produto embalado, geralmente, é armazenado em depósito ventilado e escuro contendo estrados e prateleiras.

O óleo essencial obtido a partir da destilação das folhas é embalado em frascos de plástico com capacidade de 10 a 50kg. O tempo de armazenamento geralmente varia de 3 meses a um ano, sendo determinado pelo mercado comprador.

Evidenciou-se, também, a preocupação dos produtores em evitar a deterioração da planta seca ou a possível oxidação do óleo essencial, porém não se observou qualquer tipo de tratamento, objetivando preservar a qualidade desses produtos.

Somente 30% dos produtores agroindustriais de capim-limão entrevistados conheciam as legislações que estabelecem as condições de armazenamento, Portaria 368/97 do Ministério da Agricultura (Brasil, 1997a) e Portaria 326/97 do Ministério da Saúde (Brasil, 1997b), e as referentes as análises de controle de qualidade sanitária no produto embalado, Portaria 519/98 do Ministério da Saúde (Brasil, 1998b).

Salienta-se que, conforme o observado, o armazenamento do produto “in natura” e do óleo estão de acordo com as recomendações técnicas e legais quanto ao ambiente apropriado, ou seja, seco, arejado, sob prateleiras e estrados, livre de insetos e roedores (Brasil, 1997a; Brasil, 1997b; Reis e Mariot, 2001 et al., 2000). Entretanto, no quesito “período de armazenamento”, os produtores indicaram não ter conhecimento que este período deve ser o menor possível e o que o período máximo de armazenamento deve ser de 1 ano. Isto tem sérias implicações sobre a qualidade do produto comercializado, dado que durante o armazenamento o teor de princípios ativos tende a diminuir qualitativamente e quantitativamente (Petrovick et al., 1997; Reis e Mariot, 2001).

Com relação as embalagens, segundo Taborsky, citado por Miguel et al. (2001), idealmente estas não devem reagir ou sequer permitir troca com o meio externo. Entretanto, é sabido que as embalagens plásticas de polipropileno, como as utilizadas para armazenar o capim-limão, são inadequadas para o acondicionamento de drogas aromáticas “in natura”, dado que promovem perda gradativa do teor de óleo essencial ao longo do tempo (Miguel et al., 2001). Caso se opte por este tipo de plástico, o rótulo deve explicitar claramente as condições ideais de temperatura e teor de umidade durante o armazenamento e distribuição do produto, uma vez que estes fatores podem influenciar o grau de perda de óleo essencial.

5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Quando da avaliação dos procedimentos de colheita e pós-colheita do capim-limão no Estado do Paraná, os principais problemas evidenciados foram: a colheita ocorre de forma artesanal, de acordo com a demanda, os instrumentos de corte usados são inadequados e sem os devidos cuidados de higiene e o tempo entre esta e o beneficiamento não é estabelecido. No beneficiamento, o processo de secagem é problemático e variável, ocorrendo em alguns casos, secagem ao sol, que é totalmente inadequada. No armazenamento e controle de qualidade do produto, as condições legais exigidas para ambos são desconhecidas por cerca de 70 % dos produtores.

Considerando o interesse dos produtores agrícolas em qualificar os procedimentos de colheita e pós-colheita da cadeia produtiva do capim-limão, propõe-se como alternativas de melhoria:

- Até que seja estabelecido procedimento mais correto para o Estado do Paraná, realizar a colheita no período na manhã, evitando a colheita no inverno, quando a área foliar estiver danificada pelo frio.
- Empregar ferramentas afiadas e higienizadas com solução comercial de hipoclorito de sódio 5%.
- Realizar secagem logo após a colheita e acondicionar a erva em recipientes adequados às condições de armazenamento.
- Na secagem, deve-se preferir o uso de secadores com circulação de ar quente e cuidar para manter a temperatura e velocidade do ar nos limites estabelecidos para o capim-limão, ou seja, temperatura máxima 40° C e velocidade de 1m.s⁻¹.
- Na colheita, transporte e armazenamento, utilizar caixas plásticas ou lonas plásticas previamente higienizadas.
- Os coletores devem obrigatoriamente usar luvas adequadas a textura do material vegetal, touca e roupas apropriadas para a colheita e para o trabalho na unidade de beneficiamento.
- Aos órgãos de extensão rural, cabem medidas educativas de orientação ao produtor em relação ao manejo e beneficiamento, de acordo com a legislação nacional vigente e repasse das informações através de manual do produtor.

5.5 REFERÊNCIAS

ACOSTA DE LA LUZ, L. L. **Proporcióne se salud cultive plantas medicinales**. La Habana: Editorial Científico-Técnico. 1993. 225 p.

AGRICULTURA. **Hipoclorito de sódio**. Disponível: <http://www.dgpc.min-agricultura.pt/Avisos/EA_RIBATEJO/bf01ribatejo_2003.htm> Acesso em dez.2003

BATTACHARYYA, S.C. Perfumery chemicals from indigenous raw materials. **Journal of the Indian Chemical Society**, Calcutta, v. 47, p. 307-313, 1970.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria da SDA/DIPOA, n. 368 de 04 de setembro de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 8 set. 1997a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria da SVS, n. 326 de 30 de julho de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1 ago. 1997b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria da SVS, n. 42 de 14 de janeiro de 1998. Regulamento técnico para rotulagem de alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 jan. 1998a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria da SVS n. 519 de 26 de junho de 1998. Regulamentos técnicos para fixação de identidade e qualidade de chás – plantas destinadas à preparação de infusões ou decocções. **Diário Oficial da União**, Brasília, 29 jun.1998b.

CASTRO, L. O.; CHEMALE, M. C. **Plantas medicinais, condimentares e aromáticas: descrição e cultivo**. Guaíba: Agropecuária, 1995. 196 p.

CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 162p.

CORRÊA JÚNIOR, C.; SCHEFFER, M. C. Fundamentos do cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, suppl., jul. 2001, CD. Rom.

DALLA COSTA; M. A.; MIGUEL, M. D. **Camomila: aspectos sanitários da**

colheita ao armazenamento. Mandirituba: [s. n.], 2001. 36p.

DONALÍSIO, M. G. R. et al. Experimento sobre a época e frequência de colheita do capim-limão (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf.). In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ÓLEOS ESSENCIAIS, 5., Rio de Janeiro, 1971. **Suplemento dos Anais da Academia Brasileira de Ciências.** Rio de Janeiro: FNDCT-FINEP, 1971. p.117-122.

GOMES, E. C. Aspectos do cultivo e beneficiamento do capim-limão (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf) no Estado do Paraná, Brasil. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 11-17, 2001.

LAWRENCE, B. M. Progress in essential oils. **Perfumer & Flavorist**, Carol Stream, v. 3, p. 36-41, 1978.

MAGALHÃES, P. M. **O caminho medicinal das plantas: aspectos sobre o cultivo** Campinas: RZM Press, 1997. 116p.

MANUAL de boas práticas de fabricação para a indústria de alimentos. 5. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos: Associação Brasileira de Profissionais da Qualidade da Indústria de Alimentos. 2000. 24 p.

MANUAL de boas práticas de transporte e armazenagem de alimentos. 3. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos: Associação Brasileira de Profissionais da Qualidade da Indústria de Alimentos. 1996. 10 p.

MARTINS E. R. et al. **Plantas Medicinais.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1995. 220p.

MARTINS, P. M. et al. Influência da temperatura e velocidade do ar de secagem no teor e composição química do óleo essencial de capim-limão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, p. 911-913, suplem., 2000.

MIGUEL, M. D. et al. Estudo de Estabilidade de *Matricaria recutita* L. (Rauschert) Curitiba, ago.2001. Disponível em: <http://zerbini.subsede.ufpr.br/~visaoacd/n1/camo_mila.htm>. Acesso em: 09 ago. 2001.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. Departamento de Economia Rural. **Levantamento do valor bruto da produção agropecuária. Especiarias. Safra 1999/2000.** Curitiba, 2001.

PETROVICK, P. R.; ORTEGA, G. G.; BASSANI, V. L. From a medicinal plant to a pharmaceutical dosage form. A. (Still) Long Way for the Brazilian medicinal plants. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 49, n. 5/6, p.364-369, 1997.

REIS, A.; MARIOT, A. Diversidade natural e aspectos agronômicos de plantas medicinais. In: SIMÕES, M. O. et al. (Org.). **Farmacognosia da planta ao medicamento**. 3 ed. rev. Porto Alegre: UFRGS/ UFSC, 2001. cap.3, p. 39-60.

SCHULTES; R. E.; RAFFAUF; R. F.; PHILIP; H. R. H. **The healing forest. Medicinal and toxic plants of the Northwest Amazonia**. 3 ed. Portland, Oregon: Discorides Press, 1995. 484 p.

THAPA, R. K. et al. Screening of *Cymbopogon* species for useful constituents. **Flavour Industry**, London, v. 2, p. 49-51, 1971.

6 ACONDICIONAMENTO E ROTULAGEM DO CHÁ DE CAPIM-LIMÃO (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf) COMERCIALIZADO PELO SEGMENTO SUPERMERCADO NA CIDADE DE CURITIBA, PARANÁ – BRASIL.

RESUMO: Apresentam-se informações sobre embalagem e rotulagem das marcas de chá de capim-limão (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf), comercializadas pelo segmento supermercado na cidade de Curitiba. Tais informações foram obtidas, no período de agosto a outubro de 2001, por meio de observação participante e pesquisa documental. No total, foram identificadas 19 marcas de chá de capim-limão, sendo 47,36% de procedência paranaense. Constatou-se que 68,4% das marcas estavam acondicionadas em embalagens secundárias ou terciárias e apenas 35,6% apresentavam-se em embalagens primárias, ou seja, a embalagem em contato direto com o alimento. Quanto à rotulagem, a maioria das marcas avaliadas apresentava-se adequada à legislação vigente no que concerne à quase totalidade dos parâmetros considerados. A incorreção mais freqüente foi relativa à denominação de venda. Registrou-se ausência da rotulagem nutricional em cerca de dois terços das marcas avaliadas, na época da pesquisa. Posterior reavaliação permitiu evidenciar a adequação de cerca de 56% destas marcas, quanto à rotulagem correta da embalagem.

Palavras-chave: alimento, qualidade, embalagem.

PACKAGING AND LABELLING OF LEMON GRASS TEA (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf) COMMERCIALIZED BY SUPERMARKETS IN CURITIBA CITY, PARANÁ - BRAZIL

ABSTRACT: Introduce informations about packaging and labelling of lemon grass , *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf tea trademarks commercialized by supermarkets in Curitiba city. These informations were obtained between august and december of

2001, through participative observation and documental research. On totality, were identified 19 trademarks of lemon grass tea, 47,36% of them were from Paraná State. It was verified that 68,4% of trademarks were packed in secondary or tertiary packages and just 35,6% showed primary packages, as the package was in direct contact with food. About the labelling, the majority of trademarks avaliated were suitable with the actual legislation in almost totality of considered questions. The more frequent mistake was about the sale designation. It was registered the lack of nutritional information in two third parts of avaliated trademarks, by the time of the research. Later evaluation allowed to evidence the adequation of near 56% of this trademarks about that question.

Key - words: food, quality, labelling.

6. 1 INTRODUÇÃO

Cymbopogon citratus (D.C.) Stapf (Poaceae) é espécie herbácea perene, de porte alto, originária da Índia e cultivada em vários países, inclusive no Brasil (Akisue et al.,1996). Chamada popularmente de capim-limão, capim-santo, capim-cidrão e erva-cidreira, tem emprego popular, também uso e aplicação industrial como fitoterápico entre outros. O óleo essencial contido nas folhas desta espécie contém de 30 a mais de 90% de citral (mistura dos aldeídos geranial e neral) (Oliveiros-Belardo e Aureus, 1979; Rabha et al., 1979; Torres, 1993). Também, possui outros aldeídos como citronelal, isovaleraldeído e decilaldeído. Entre suas propriedades farmacológicas, destaca-se: efeito antiespasmódico do tecido uterino e intestinal, analgésico, antibacteriano (Teske e Trentini, 1997). É tida também como ansiolítica e digestiva, apesar de que estas propriedades não foram confirmadas em testes farmacológicos "in vivo", realizados em animais e humanos (Farmacologia, 1985; Leite et al., 1986; Silva et al.,1991).

Esta planta, atualmente, encontra-se entre os 10 componentes do grupo de produtos especiais de maior importância sócio-econômico e financeira para as comunidades agrícolas paranaenses. Segundo dados da Secretaria de Estado da

Agricultura e do Abastecimento (Paraná, 2001), a produção agrícola de capim-limão, safra 1999/2000, foi de 280,25 toneladas, a área ocupada foi de 26,2 hectares e participou com aproximadamente 311 mil reais no Valor Bruto da Produção Agrícola (VBP) no Estado do Paraná. Para a safra 2000/2001 (Paraná, 2002), registrou-se um incremento na produção de 14%, representado por quase 320 toneladas, em área superior a 23 hectares, contribuindo para o VBP em mais de 650 mil reais.

Dentre as diversas formas de comercialização do capim-limão, salienta-se aquela utilizada para fins alimentícios, na forma de chá¹. Curitiba, enquanto capital do Estado, destaca-se como centro de industrialização e comercialização de grande parte da produção de chá de capim-limão do Estado (Paraná, 2003). Das 9 marcas de chá de capim-limão produzidas no Estado do Paraná, 7 são industrializadas e comercializadas em Curitiba e Região Metropolitana .

Os produtos comercializados como alimento devem ser submetidos a constante controle sanitário, visando a saúde da população. Para contribuir neste sentido, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde, estabelece os padrões de identidade e qualidade característicos para cada produto alimentício (Brasil, 1993, 1998a). Adicionalmente, formulou e divulgou em 20 de setembro de 2002, a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 259, que padroniza definições e estabelece critérios sobre a rotulagem de alimentos embalados, assim como o rol de informações de caráter obrigatório a serem incorporadas nos rótulos (Brasil, 2002b), em substituição à Portaria nº 42 de 14 de janeiro de 1998 (Brasil, 1998b). Segundo a RDC nº 259, as informações de caráter obrigatório na rotulagem de alimentos embalados são: denominação de venda do alimento, lista de ingredientes, conteúdos líquidos, identificação da origem, nome ou razão social e endereço do importador, no caso de alimentos importados, identificação do lote, prazo de validade e instruções sobre o preparo e uso do alimento, quando necessário. Também, esta resolução estabelece que os alimentos embalados não devem apresentar em seu rótulo efeitos ou propriedades que não possuam ou indicação que o alimento possua propriedades medicinais ou terapêuticas

¹ No Brasil, o Ministério da Saúde define "chás" como produtos constituídos de partes vegetais inteiras, fragmentadas ou moídas, obtidas por processos tecnológicos adequados a cada espécie, utilizados exclusivamente na preparação de bebidas alimentícias por infusão ou decocção em água potável, não podendo ter finalidades farmacoterapêuticas, segundo a Portaria nº. 519 de 26/06/98 (BRASIL, 1998a).

Além da RDC nº 259, a ANVISA divulgou também as RDC nº 39 e 40 em 21 de março de 2001, as quais aprovam aspectos sobre a rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embalados (Brasil, 2001 b, c). Desde então, todo e qualquer alimento embalado deve estar de acordo com as especificações ali listadas, de modo a garantir que o consumidor tenha plena informação a que tem direito, assim como que as unidades de controle sanitário tenham mais uma ferramenta de apoio na execução de seu trabalho.

Desta forma, considerando-se a importância do capim-limão no contexto agrícola do Estado do Paraná e o volume comercializado deste chá na Região Metropolitana de Curitiba, buscou-se identificar as marcas de chá de capim-limão comercializadas em Curitiba, avaliando-se o acondicionamento e a rotulagem, tendo por referência as normas citadas nas Resoluções da ANVISA, de modo a subsidiar o controle de qualidade deste produto. Também, observou-se a presença ou a ausência de registro no rótulo do uso de irradiação ou de outro processo análogo. A RDC nº 21 de 26 de janeiro de 2001 (Brasil, 2001a) regulamenta o uso da irradiação em alimentos e a define como um processo físico de tratamento que consiste em submeter o alimento a doses controladas de radiação ionizante, com finalidade sanitária, fitossanitária e/ou tecnológica. Porém, este processo não é capaz de ser aplicado em qualquer situação e o tratamento requer técnicas especializadas e equipamento sofisticado (Bender,1982; Riedel,1992). Também, se utilizado este processo, tal ação deve estar explicitada no rótulo do produto comercializado.

A comercialização de produtos alimentícios no Brasil é dominada pelo segmento "supermercado", cuja participação é em torno de 75% (APRAS, 2000). Neste percentual estão incluídas as vendas dos chás de plantas medicinais, como o de capim-limão. Segundo pesquisa da Associação Brasileira de Propaganda (APRAS,1999), realizada em várias cidades brasileiras englobando 12 Estados, o consumidor de Curitiba realiza 95% de suas compras em supermercados, versus 74% da média nacional. Por esta razão, o segmento "supermercado", englobando hipermercados e supermercados, foi utilizado como delimitação amostral no âmbito deste trabalho.

6.2 MATERIAL E MÉTODOS

6.2.1 Área estudada

Curitiba (25° 25' Sul; 49°16' Oeste), capital do Estado do Paraná, no sul do Brasil, conforme a Figura 6.1, possui 1.6 milhão de habitantes distribuídos desigualmente em 75 bairros, estes organizados em 8 Administrações Regionais (AR) (Curitiba,2001a,b) (Anexo 6.1).

A pesquisa em questão buscou abranger todas as regionais assim como os seus bairros mais populosos (Figura 6.2).

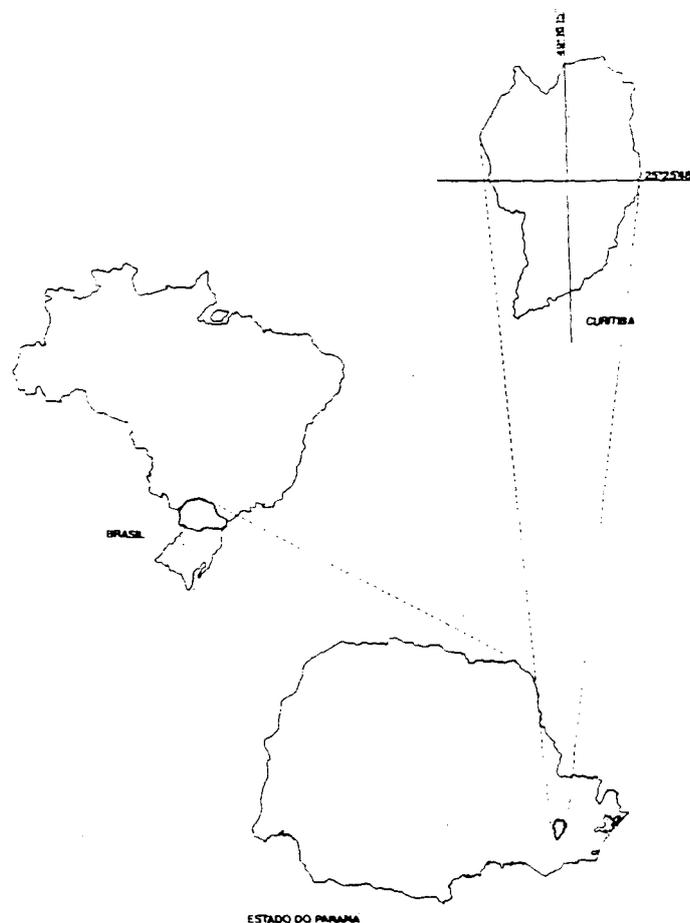


FIGURA 6.1 – Localização da área de estudo, Curitiba, Paraná, Brasil.

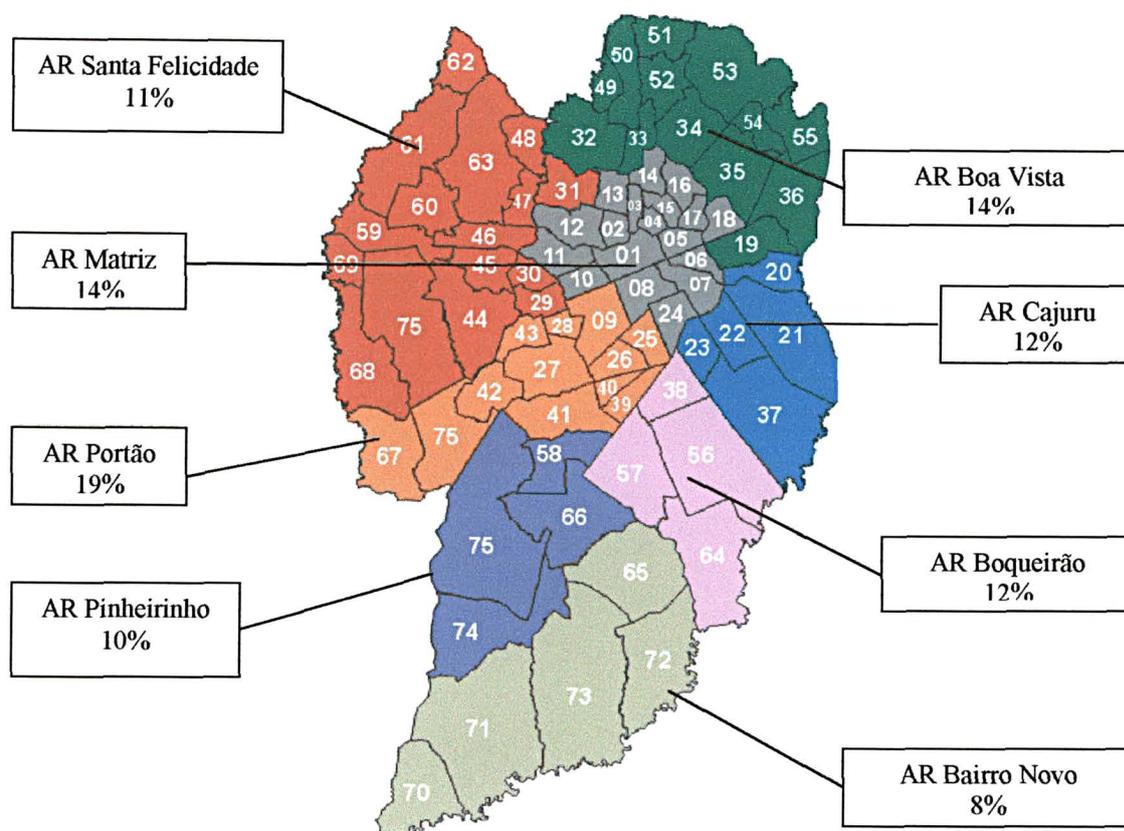


FIGURA 6. 2 - Localização das 8 administrações regionais de Curitiba (PR) com respectivos percentuais populacionais. Os números anotados correspondem aos bairros que pertencem as Administrações Regionais (AR), listados no anexo 6.1: bairros de Curitiba.

FONTE: Curitiba/IPPUC, 2001b. Elaboração da autora.

6.2.2 Seleção dos Estabelecimentos Avaliados

Segundo documentação da Associação Paranaense de Supermercados (APRAS, 2001), o segmento “supermercado” engloba 153 estabelecimentos distribuídos em 50 bairros de Curitiba.

No âmbito deste trabalho, foram selecionados 30 estabelecimentos localizados nas 8 AR (Tabela 6.1), dado que se enquadravam em pelo menos um dos seguintes critérios:

- 1- Comercializar o produto agrícola capim-limão, independente da marca, mas preferencialmente de origem do Estado do Paraná;
- 2- Estar localizado em bairro bem classificado em termos de população na AR (até

3º-4º lugar) e possuir ampla área física, relativamente aos demais estabelecimentos do bairro;

3- Estar bem classificado no ranking de maior faturamento no ano de 2000, segundo a Associação Brasileira de Supermercados – ABRAS (ABRAS, 2000).

TABELA 6.1- Estabelecimentos do segmento supermercado selecionados para a análise das marcas de chá de capim-limão comercializadas em Curitiba.

| REGIONAL | BAIRRO(S) SELECIONADO(S) * | ESTABELECEMENTOS SELECIONADOS | CRITÉRIO (S) DE ESCOLHA DO ESTABELE CIMENTO | | |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------|--------|
| 1-Portão | CIC-Centro | Lembrasul Supermercados | 2,3. | | |
| | Água Verde | Supermercado Festival; | 1 | | |
| | | Extra Kennedy | 2,3 | | |
| | | Supermercados Pão de Açúcar | 3 | | |
| 2-Boa Vista | Portão | Hipermercado Big | 1,2,3 | | |
| | Parolin | Carrefour Parolin | 3 | | |
| | Bairro Alto | Benato Supermercados | 2 | | |
| | | Supermercado Cilla | 2 | | |
| 3-Matriz | Boa Vista | Hipermercado Big | 1,2,3. | | |
| | Centro | Mercadorama | 1,2,3 | | |
| | | Cristo Rei | Supermercados Pão de Açúcar | 3 | |
| | | | Extra | 3 | |
| | | Bigorriho | Carrefour Champangnat | 3 | |
| | | Jardim Social | Supermercados Pão de Açúcar | 3 | |
| | | Alto da Rua XV | Supermercado Festival | 1 | |
| | | Batel | Lembrasul Supermercados | 3 | |
| | | Juvevê | Mercadorama | 1,2,3 | |
| | | Mercês | Supermercado Festival | 1 | |
| | | Jardim Botânico | Hipermercado Big | 1,3. | |
| | | 4-Boqueirão | Boqueirão | Supermercados Jacomar | 2 |
| | | | Xaxim | Hipermercado Big | 1,2,3. |
| | | | Vila Hauer | Supermercado Superpão | 1,3 |
| | | 5-Cajuru | Cajuru | Supermercado Festival; | 1,2 |
| | | | Jardim das Américas | Wal-mart Brasil Ltda | 1,2,3. |
| 6-Santa Felicidade | Santa Felicidade | Hipermercado Big | 1,2,3. | | |
| | São Braz | Condor Super Center | 2,3. | | |
| | Seminário | Mercadorama | 1,2,3 | | |
| 7-Pinheirinho | Pinheirinho | Condor Super Center | 2,3. | | |
| 8- Bairro Novo | Sítio Cercado | Stall Supermercados | 2 | | |
| | | Videira Supermercados | 2 | | |
| TOTAL | 8 | 25 | 30 | | |

FONTE: Pesquisa de campo, 2001.

NOTA: * Regional e bairros apresentados em ordem decrescente de população.

6.2.3 Obtenção e análise dos dados

O levantamento das marcas comercializadas do produto em questão foi efetuado a partir de visitas aos supermercados selecionados, no período de agosto a outubro de 2001, observando-se nas seções de mercearia e hortifrutigranjeiros, as gôndolas de chás e condimentos tanto dos chamados produtos orgânicos quanto dos convencionais. Para cada uma das marcas de chá de capim-limão identificadas, foram obtidas informações *in loco* sobre tipos de acondicionamento, rotulagem e utilização de irradiação ou processo análogo. Adicionalmente, foram realizadas entrevistas com técnicos responsáveis pelas marcas identificadas, para conferência da aplicação ou não de processo de irradiação nos produtos. A RDC nº 21 (Brasil, 2001a) referenciou esta avaliação relativa ao uso da irradiação em alimentos. A avaliação dos tipos de acondicionamento e a rotulagem foi realizada tendo por base as definições, princípios e determinações da Portaria nº 42 (Brasil, 1998b) e das Resoluções-RDC nº. 259 (Brasil, 2002b) e nº 39 e 40 (Brasil, 2001b e 2001c), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde.

A rotulagem nutricional do chá de capim-limão também foi avaliada segundo as já citadas RDC nº. 39 e nº. 40. A RDC nº 39 estabelece os valores de referência (VR) de alimentos embalados, onde para chás, quando em saquinhos, o VR equivale ao volume da infusão pronta para o consumo. A medida caseira é a xícara, a quantidade média por medida caseira é de 200 ml e a forma de apresentação da medida caseira no rótulo é uma xícara de chá. A RDC 40 estabelece a declaração obrigatória no rótulo de valor calórico, seguida, dos componentes, na seguinte ordem: carboidratos, proteínas, gorduras totais e sódio, cujas unidades são para os três primeiros o grama e para o último, o miligrama. O valor calórico é declarado em Kcal. A informação nutricional deve ser apresentada em um mesmo local no rótulo e estruturada em forma de tabela. Salienta-se que a avaliação da rotulagem nutricional foi efetuada em apenas 9 dentre as 19 marcas identificadas e avaliadas porque as marcas avaliadas ainda estavam em fase de adequação à nova legislação. O prazo legal para cumprimento das citadas resoluções foi estabelecido para 20 de março de 2003 (Brasil, 2002a; 2003a). Desta forma, apenas avaliou-se 9 marcas, escolhidas aleatoriamente, no sentido de se ter um referencial da situação na época da

realização deste trabalho.

No que concerne à denominação de venda do alimento (ou nome específico), foi utilizada a Portaria da ANVISA nº 519 (Brasil, 1998a), que estabelece o padrão de identidade e qualidade de chás, além das citadas RDC nº259 e Portaria nº42.

6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.3.1 A rotulagem obrigatória do chá enquanto alimento

6.3.1.1 Identificação da origem das marcas

Nos 30 estabelecimentos pesquisados foi registrado comércio de chá de capim-limão, identificando-se um número variável de marcas, num total de 19 (Tabela 6.2). As marcas mais freqüentemente encontradas nestes estabelecimentos (88,23%) foram Leão Júnior e Real, produzidas no Estado do Paraná. As outras marcas produzidas no Estado do Paraná, como: Carrefour, Great Vallue, Poliervas, Celeiro do Brasil, Chanel eram comercializadas com exclusividade pelos estabelecimentos seguintes: Carrefour, Wal-Mart, Condor, Superpão e Festival, respectivamente. As marcas Produtos da Roça e Terra Ervas estavam disponíveis na rede SONAE (BIG e Mercadorama).

As marcas identificadas apresentavam distintas procedências sendo 9 originárias do Paraná, 6 de São Paulo, 4 do Rio Grande do Sul e uma de Santa Catarina (Tabela 6.3). A identificação da origem, marca, nome ou razão social são consideradas informações obrigatórias, de acordo com a Portaria nº 42/98 e RDC nº 259/02 (Brasil, 1998 b; 2002 b).

TABELA 6.2 - Disponibilidade das marcas de chá de capim-limão no segmento supermercado na cidade de Curitiba – ago-out. 2001.

| ESTABELECIMENTO/NÚMERO DE LOJAS VISITADAS | MARCAS COMERCIALIZADAS | TOTAL DE MARCAS COMERCIALIZADAS |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Wal-Mart Brasil Ltda/1 | Leão, Real, Great Vallue, Oetker, LinTea, Chinatown, Castellari, Api.Chá. | 8 |
| Mercadorama/3 | Leão, Real, Mercadorama, Terra Ervas, Produtos da Roça, Oetker, Lin Tea, Api.Chá. | 8 |
| Hipermercado BIG/5 | Leão, BIG, Terra Ervas, Produtos da Roça, Oetker, Lin Tea, Api.Chá. | 7 |
| Carrefour/2 | Leão, Real, Carrefour, Oetker, LinTea, Littlemilla, Nobel, | 7 |
| Condor Super Center/2 | Leão, Real, Poliervas, Oetker, Lin Tea, Prenda | 6 |
| Extra/2 | Leão, Real, Oetker, Lin Tea, Castellari | 5 |
| Supermercado Superpão/1 | Leão, Celeiro do Brasil, Prenda | 3 |
| Benato Supermercados/1 | Leão, Real, Poliervas | 3 |
| Supermercados Pão de Açúcar/3 | Leão, Real . | 2 |
| Supermercado Festival/4 | Leão, Chanel | 2 |
| Lembrasul Supermercados/2 | Leão, Real, | 2 |
| Stall Supermercados/1 | Leão, Real, | 2 |
| Videira Supermercados/1 | Leão, Real, | 2 |
| Supermercados Jacomar/1 | Leão, Real | 2 |
| Supermercado Cilla/1 | Real | 1 |

FONTE: Pesquisa de campo, 2001.

NOTA: As marcas comercializadas não estão disponíveis em todas as lojas de uma mesma rede.

TABELA 6.3 - Marcas de chá de capim-limão comercializadas pelo segmento supermercado na cidade de Curitiba e respectivas procedências - ago-out 2001.

| MARCA | ESTADO | CIDADE | EMPRESA |
|-------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------|
| Api.Chá | São Paulo | Campinas | ApiNutre |
| BIG | Rio Grande do Sul | Porto Alegre | Madrugada |
| Carrefour | Paraná | Curitiba | Moinhos Unidos |
| Castellari | São Paulo | São Paulo | Linguanoto |
| Celeiro do Brasil | Paraná | Cascavel | Celeiro do Brasil |
| Chamel | Paraná | Região Metropolitana de Curitiba- Campo Largo | Chamel |
| China Town | São Paulo | Baurú | Casa de Chá China Town |
| Great Vallue | Paraná | Curitiba | Moinhos Unidos |
| Leão | Paraná | Curitiba | Leão Júnior |
| LinTea | São Paulo | São Paulo | LinTea |
| Littlemilla | Rio Grande do Sul | Porto Alegre | Littlemilla |
| Mercadorama | Rio Grande do Sul | Porto Alegre | Madrugada |
| Nobel | Santa Catarina | Xanxerê | Nobelchás |
| Oetker | São Paulo | São Paulo | Oetker |
| Poliervas | Paraná | Curitiba | Poliervas |
| Prenda | Rio Grande do Sul | Canoas | Prenda |
| Produtos da Roça | Paraná | Guarapuava | Fundação Rureco/ Cercopa |
| Real | Paraná | Curitiba | Moinhos Unidos |
| Terra Ervas | Paraná | Curitiba | Terra Ervas |
| TOTAL : 19 | Paraná, São Paulo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina. | | |

FONTE: Pesquisa de campo, 2001.

6.3.1.2 Forma de comercialização e acondicionamento

Em todos os estabelecimentos avaliados, o produto denominado “chá de capim-limão” comercializado referia-se ao alimento embalado, constituído de planta seca desidratada moída (68,4% do total de marcas) ou fragmentada (31,6%).

A planta seca desidratada moída, foi identificada em 8 marcas acondicionadas em sachês, organizados dentro de caixas de papel envoltas por filme plástico (embalagem secundária). Em 5 marcas, os saches eram adicionalmente embalados em envelope de papel (embalagem terciária) (Tabela 6.4).

Quando se tratava de planta seca desidratada fragmentada, estava contida em embalagem primária, correspondendo a saco plástico transparente (5 marcas) ou pote plástico transparente com tampa (1 marca) (Tabela 6. 4).

As formas de acondicionamento evidenciadas não ferem a legislação vigente. Entretanto, as embalagens secundárias e terciárias oferecem melhor proteção na medida que o risco de ruptura destas é bem menor, evitando a contaminação do produto disponível ao mercado consumidor.

6.3.1.3 Denominação de venda do alimento ou nome específico

O nome específico que caracteriza o alimento é fixado por regulamento técnico, no caso dos chás, pela Portaria nº 519/98 (Brasil,1998 a), que define os Padrões de Identidade e Qualidade. Este nome específico é chamado pela Portaria nº 42/98 e pela RDC nº 259/02 de “denominação de venda do alimento”. Esta é uma das informações obrigatórias exigidas por esta Resolução, que deve constar no painel principal do produto. Entretanto, no caso do capim-limão, a própria Portaria nº. 519/98 apresenta incorreção na grafia do nome científico, que ao invés de *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf, apresenta como nome científico *Cymbopogon citratus* Stapf, o que se configura numa incorreção na autoria desta espécie.

Também há que se considerar, na análise da grafia, os aspectos da nomenclatura botânica que estabelecem que nomes científico, por estarem em latim,

devem estar em negrito ou itálico, sendo apenas a inicial do nome do gênero em letra maiúscula. Todo nome científico deve estar acompanhado do nome correto do autor da espécie, assim como deve refletir a história de alterações deste nome a partir de sua proposição.

Todas as marcas identificadas indicavam em seu rótulo a espécie vegetal *Cymbopogon citratus* como matéria prima de seu produto. Entretanto, em 9 marcas detectou-se incorreções ou omissões parciais na grafia do nome científico desta espécie (Tabela 6.4). Nestes casos, indica-se a adequação destas grafias de modo a minimizar quaisquer possibilidades de erro de identificação do material comercializado.

zado.

Estas diferentes marcas, também, apresentavam variação na indicação do nome popular da espécie em questão, sendo “capim-cidreira” o mais utilizado (47,4% das marcas) seguida por “capim-limão”(26,3%). Em 10% das marcas, registrou-se a denominação “erva-cidreira”, também empregada para outras espécies botânicas como *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. ex Britt & Wilson e *Melissa officinalis* L.

6.3.1.4 Conteúdo líquido

Em acordo ao estabelecido pelas Portaria nº 42/98 e Resolução RDC nº 259/02, em todos os rótulos das marcas avaliadas registraram-se indicação do peso líquido sendo este bastante variável (valor mínimo =10g; valor máximo = 150 g, média = 19,7 g), sendo mais frequentemente registrados o peso de 10 g, mesmo que as referidas legislações não definam um volume quantificável (Tabela 6.4).

TABELA 6. 4 - Informações sobre as marcas de chá de capim-limão comercializadas pelo segmento supermercado na cidade de Curitiba – ago-out. 2001.

| MARCA | GRAFIA DO NOME CIENTÍFICO-NOME POPULAR COMO APRESENTADAS NOS RÓTULOS (INDICAÇÃO DO ERRO OU OMISSÃO) | TIPO DE EMBALAGEM | PESO LÍQUIDO (g) |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------|
| Leão | <i>Cymbopogon citratus</i> - Capim cidreira (falta autor) | Terciária | 10; 20 |
| Api.Chá | <i>Cymbopogon citratus</i> Staph – Cidreira (autor escrito de forma incompleta e incorreta, gênero e espécie em letra não itálico) | Terciária | 24 |
| Castellari | <i>Cymbopogon citratus</i> - Erva cidreira – capim-limão (falta autor) | Terciária | 30 |
| LinTea | <i>Cymbopogon citratus</i> , Stapf – Capim cidreira (autor escrito de forma incompleta, presença incorreta de virgula) | Terciária | 10 |
| Oetker | <i>Cymbopogon citratus</i> ,S.- Cidreira (nome do autor incompleto, presença incorreta de virgula) | Terciária | 15 |
| Real | <i>Cymbopogon citratus</i> – Cidreira (falta autor, gênero e espécie em letra não itálico) | Secundária | |
| Carrefour | CYBOPOGON CITRATUS – Cidreira (falta autor, falta, gênero e espécie em letra maiúscula e não itálica) | Secundária | |
| Great Vallue | <i>Cymbopogon citratus</i> – Cidreira (falta autor) | Secundária | 10 |
| Terra Ervas | Cybopogon citratus- Cidreira (falta autor e letra no gênero) | Secundária | 10 |
| BIG | <i>Cymbopogon citratus</i> - Capim cidreira (falta autor) | Secundária | 10 |
| Mercado-rama | <i>Cymbopogon Citratus</i> ,Stapf – Capim cidreira (nome do autor incompleto, gênero e espécie com letra inicial em maiúscula e não itálico, presença incorreta de virgula) | Secundária | 10 |
| Nobel | <i>Cymbopogon citratos</i> ,Stapf – Capim cidreira (nome do autor incompleto, gênero e espécie em letra não itálico, espécie escrita incorretamente, presença incorreta de virgula) | Secundária | 10 |
| Prenda | <i>Cymbopogon citratus</i> ,Stapf – Capim cidreira (nome do autor incompleto, presença incorreta de virgula) | Secundária | 10 |
| Poliervas | <i>Cymbopogon Citratus</i> - Capim-limão (falta autor, gênero e espécie em letra maiúscula e não itálico) | Primária (pote plástico) | 15 |
| Chamel | <i>Cymbopogon citratus</i> - Capim-limão (falta autor) | Primária (saco plástico) | 50 |
| Celeiro do Brasil | <i>Cymbopogon citratus</i> - Capim-limão (falta autor) | Primária (saco plástico) | 30 |
| Produtos da Roça | <i>Cymbopogon citratus</i> - Capim-limão (falta autor, gênero e espécie em letra não itálico) | Primária (saco plástico) | 50 |
| Littlmilla | <i>Cymbopogum Citratus</i> - Capim cidró (falta autor, gênero e espécie em letra não itálico, gênero escrito incorretamente espécie escrita com letra inicial maiúscula) | Primária (saco plástico.) | 50 |
| China Town | <i>Cymbopogon citratus</i> - Erva cidreira (falta autor) | Primária (saco plástico) | 10 |

FONTE: Pesquisa de campo,2001.

A maioria das marcas avaliadas apresentava correta indicação da parte utilizada, ou seja “folha”, conforme estabelece a Portaria do Ministério da Saúde nº 519/98. No entanto, na marca Castellari indicava-se “folha e outras partes do ramo”,

como parte usada e na Poliervas não havia indicação da parte usada, contrariando a citada Portaria.

6.3.1.5 Alegação de efeito ou propriedade terapêutica ou medicinal

Em nenhuma das marcas avaliadas, na rotulagem haviam alegações de efeitos, propriedades medicinais ou outras, atendendo assim a exigência da RDC nº 259/02 e sua antecessora a Portaria nº 42/98 e a Portaria nº 519/98 (Brasil, 1998 a; 1998 b; 2002 b). Pela legislação brasileira, chá é considerado alimento e não medicamento e como tal não é permitido que conste na rotulagem tais informações. Porém, em pesquisa nos sites de algumas empresas responsáveis pelas marcas listadas na tabela 6.4, constavam tais informações, visto não haver legislação que proíba tal procedimento.

6.3.1.6 Outros itens do rótulo

Todas as marcas avaliadas estavam de acordo com as exigências da Portaria nº 42/98 e RDC nº 259/02, no que se refere às informações referentes à lista de ingredientes, nome ou razão social, identificação do lote, prazo de validade, instruções sobre o preparo e uso do alimento, quando necessário.

6.3.2 Rotulagem nutricional do chá de capim-limão

Seis das 9 marcas avaliadas não apresentavam rotulagem nutricional conforme estabelecido pelas RDC nº 39/01 e RDC nº 40/01, quando da avaliação procedida em 2001 em período precedente ao prazo final de adequação à esta legislação (BRASIL, 2002 a; 2003 a). As principais falhas observadas, nesta oportunidade, foram ausência da declaração obrigatória de valor calórico, nutrientes e componentes. Em posterior avaliação, realizada em maio de 2003, verificou-se que

5 das 9 marcas haviam se adequado à legislação vigente incorporando a rotulagem nutricional em suas embalagens.

6.3.3 Uso de irradiação ou processo análogo

A Resolução da ANVISA, RDC nº 21/01, que estabelece o regulamento técnico para irradiação de alimentos, exige dentre os requisitos obrigatórios que na rotulagem dos alimentos irradiados, deva constar no painel principal do rótulo do produto, em letras maiúsculas e de tamanho não inferior a 1/3 do da letra de maior tamanho nos dizeres da rotulagem: ALIMENTO TRATADO POR PROCESSO DE IRRADIAÇÃO. Esta informação deve constar também nas notas fiscais e nos locais de exposição à venda, por meio de cartaz.

Em nenhuma das marcas avaliadas foi registrada a indicação no rótulo de utilização de irradiação durante o processo produtivo ou beneficiamento do produto. A informação de ausência do emprego da irradiação foi confirmada junto aos técnicos das indústrias, por via telefônica. Desta forma, todas as marcas se adequam ao preconizado na legislação vigente.

6.3.4 Produção Orgânica de chá de capim-limão

Apenas uma das marcas avaliadas (Produtos da Roça) foi identificada como oriunda de produção orgânica, a partir das informações do rótulo. Esta marca também foi a única a apresentar selo de certificação conferido pela Associação de Estudos, Orientação e Assistência Técnica Rural – ASSESSOAR.

As demais marcas são obtidas através de cultivo tradicional sem certificação orgânica.

No Brasil, o uso de agroquímicos na produção de plantas medicinais, como o capim-limão é proibido, não por se tratar de planta medicinal, mas porque estes produtos não são registrados no País para uso neste tipo de cultura (Montanari Júnior, 2000/2001; Brasil, 2003b). Entretanto, visitas e entrevistas a produtores

levam a crer que esta é prática que, eventualmente, pode ser empregada no cultivo do capim-limão.

6.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

A maioria das marcas avaliadas apresentava-se adequada à legislação vigente no que concerne à quase totalidade dos parâmetros considerados. A incorreção mais freqüente foi relativa à denominação de venda.

Entretanto, visando a contínua melhoria do produto comercializado e maior satisfação do consumidor, recomenda-se às indústrias produtoras de chá de capim-limão:

1. quanto ao acondicionamento: priorização do uso de embalagens secundárias ou terciárias, pela maior proteção que oferecem ao alimento;
2. quanto à rotulagem: no quesito denominação de venda ou nome específico, adoção do nome científico correto da espécie, acompanhado de autoria, ou seja: *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf.
3. inserção da rotulagem nutricional, em forma de tabela, incluindo o valor calórico, seguido da declaração de nutrientes e componentes básicos, na seguinte ordem: carboidratos, proteínas, gorduras totais e sódio.

Também, dado que o chá de capim-limão é freqüentemente utilizado como planta medicinal, além de complemento alimentar, recomenda-se aos produtores agrícolas a adoção de prática agroecológica e corretas de manejo sob orientação técnica. Tanto em nível de industrialização, como de comercialização até o nível consumidores, recomenda-se a adoção de exigência de produto de qualidade.

Especificamente à ANVISA, sugere-se correção da Portaria nº 519/98 no que concerne à grafia do nome específico do capim-limão.

6.5 AGRADECIMENTOS

Aos funcionários da APRAS- Associação Paranaense de Supermercados e do

IPPUC–Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, localizados em Curitiba, pelas informações e documentos disponibilizados. À bibliotecária do Campus III da Universidade Federal do Paraná, Sra. Liane dos Anjos, pela revisão nas referências deste trabalho.

6.6 REFERÊNCIAS

AKISUE, G. et al. Padronização da droga e do extrato fluido de *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf. **Lecta**, Bragança Paulista, v. 14, n. 2, p. 109-119, 1996.

ABRAS. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS. Ranking Abras Edição 2000. **Superhiper**, São Paulo, v. 26, p. 26-29, 70, 82-94, 123, 2000.

APRAS. ASSOCIAÇÃO PARANAENSE DE SUPERMERCADOS. Consumo ainda está sob controle. **Supermix**, Curitiba, n. 47, p. 50-54, 1999.

APRAS. ASSOCIAÇÃO PARANAENSE DE SUPERMERCADOS. Supermercados refletem diversidade. **Supermix**, Curitiba, n. 61, p. 16-18, 2000.

APRAS. ASSOCIAÇÃO PARANAENSE DE SUPERMERCADOS. A rota da qualidade. **Supermix**, Curitiba, n. 65, p. 26-30, 2001.

BENDER, A. E. **Dicionário de nutrição e tecnologia de alimentos**. Tradução: P. A. Neves; R. Sirota; R. S., Azevedo Neto, 4 ed. São Paulo: Roca, 1982, 212 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Legislação Fitossanitária**. Disponível em: < [http //www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)> Acesso em: 17 mar. 2003 b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC da ANVISA n. 21 de 26 de janeiro de 2001. Regulamento técnico para irradiação de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 29 jan. 2001 a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC da ANVISA n. 39 de 21 de março de 2001. Tabela de valores de referência para porções de alimentos e bebidas embalados para fins de rotulagem nutricional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 22 mar. 2001 b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC da ANVISA n. 40 de 21 de março de 2001. Rotulagem nutricional obrigatória de

- alimentos e bebidas embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, 22 mar. 2001 c.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC da ANVISA n. 155 de 27 de maio de 2002. Prazo para a adequação da rotulagem nutricional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 29 maio 2002 a.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC da ANVISA n. 259 de 20 de setembro de 2002. Regulamento técnico para rotulagem de alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 set. 2002b.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Notícias da Anvisa: Diário e Mensal. **Rótulos de alimentos embalados devem cumprir regulamento da ANVISA até 20 de março**. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>> .Acesso em: 13 mar. 2003a .
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria da SVS n. 1428 de 26 de novembro de 1993. Regulamento técnico para inspeção sanitária de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1993.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria da SVS n. 519 de 26 de junho de 1998. Regulamentos técnicos para fixação de identidade e qualidade de chás – plantas destinadas à preparação de infusões ou decocções. **Diário Oficial da União**, Brasília, 29 jun.1998 a.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria da SVS n. 42 de 14 de janeiro de 1998. Regulamento técnico referente à rotulagem de alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, jan. 1998 b.
- CURITIBA. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/pmc/curitiba/bairros>> .Acesso em: 22 ago. 2001a.
- CURITIBA. Prefeitura Municipal de Curitiba. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. IPPUC. **Curitiba em números**. Curitiba: IPPUC, 2001b. 66 p.
- FARMACOLOGIA pré-clínica e toxicologia do capim-cidrao, *Cymbopogon citratus*. Brasília: CEME, 1985. 52 p.
- LEITE J.R. et al. Pharmacology of lemon grass (*Cymbopogon citratus* Stapf) III. Assessment of eventual toxic, hypnotic and ansiolytic effects on humans. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 17, p. 75-83, 1986.
- MONTANARI JÚNIOR, I. Aspectos legais da produção comercial de plantas medicinais. **Agroecologia**, Botucatu, n. 6, p. 25-26, 2000/2001.

OLIVEROS-BELARDO, L.; AUREUS, E. Essential oil from *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf growing wild in the Philippines. INTERNATIONAL CONGRESS OF ESSENTIAL OILS, 7 th. ,1977, Manila. **Anais...**Manila: 1979. p .166-168.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento-SEAB. Departamento de Economia Rural. Divisão de Estatísticas Básicas. **Levantamento do valor bruto da produção agropecuária: especiarias: safra 1999/2000.** Curitiba, 2001.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento-SEAB. Departamento de Economia Rural. Divisão de Estatísticas Básicas. **Levantamento do valor bruto da produção agropecuária: especiarias: safra 2000 /2001.** Curitiba, 2002.

PARANÁ. Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos. Companhia de Informática do Estado do Paraná- CELEPAR. **Dados cadastrais de empresas de beneficiamento de chá, mate e outras ervas para infusão/ beneficiamento, moagem e preparação de outros alimentos de origem vegetal.** Disponível em: <<http://www.celepar7.pr.gov.br/produseriv/consulta>>Acesso em: jan. 2003.

RABHA, L. C.; BARUAH, A. K. S.; BORDOLOI, D. N. Search for aroma chemicals of commercial value from plant resources of North East India. **Indian Perfumer**, v. 23, n. 3/4, p. 178-183, 1979.

RIEDEL, G. **Controle sanitário dos alimentos.** 2 ed. São Paulo: Atheneu, 1992, 320 p.

SILVA V. A. et al. Neurobehavioral study of the effect of beta myrcene on rodents. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, Ribeirão Preto, v. 24, n. 8, p. 827-831, 1991.

TESKE, M.; TRENTINI, M. M. **Herbarium compêndio de fitoterapia.** 3 ed. Curitiba: Herbarium. 1997. 317 p.

TORRES, R. S. Citral from *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf (lemon grass) oil. **Phillipine Journal of Science**, Manila, v. 122, n. 3, p. 269-287, 1993.

ANEXO 1 – Bairros de Curitiba.

A.R. Bairro Novo

71 Campo de Santana
70 Caximba
72 Ganchinho
65 Sítio Cercado
73 Umbará

A.R. Boa Vista

50 Abranches
55 Atuba
35 Bacacheri
36 Bairro Alto
52 Barreirinha
34 Boa Vista
51 Cachoeira
32 Pilarzinho
53 Santa Cândida
33 São Lourenço
49 Taboão
19 Tarumã

54 Tingüi

A.R. Boqueirão

64 Alto Boqueirão
56 Boqueirão
38 Hauer
57 Xaxim

A.R. Cajuru

21 Cajuru
20 Capão da Imbuia
23 Guabirota
22 Jardim das Américas
37 Uberaba

A.R. Matriz

14 Ahú
04 Alto da Glória
05 Alto da Rua XV
10 Batel
11 Bigorinho
13 Bom Retiro
16 Cabral
01 Centro
03 Centro Cívico
17 Hugo Lange
07 Jardim Botânico
18 Jardim Social
15 Juvevê
12 Mercês

FONTE: CURITIBA, 2001.

24-Prado Velho

08 Rebouças
02 São Francisco

A.R. Pinheirinho

58 Capão Raso
75 Cidade Industrial
66 Pinheirinho
74 Tatuquara

A.R. Portão

09 Água Verde
75 Cidade Industrial
39 Fanny
42 Fazendinha
26 Guaíra
40 Lindóia
41 Novo Mundo
25 Parolin
27 Portão
43 Santa Quitéria
67 São Miguel
28 Vila Izabel

A.R. Santa Felicidade

68 Augusta
61 Butiatuvinha
30 Campina do Siqueira
44 Campo Comprido
47 Cascatinha
75 Cidade Industrial
62 Lamenha Pequena
45 Mossunguê
59 Orleans
69 Riviera
63 Santa Felicidade
46 Santo Inácio
60 São Braz
48 São João
29 Seminário

7 AVALIAÇÃO DO ACONDICIONAMENTO E DA ARMAZENAGEM DE CHÁS NO SETOR SUPERMERCADISTA: SUBSÍDIOS À FISCALIZAÇÃO SANITÁRIA¹.

RESUMO: Neste trabalho são apresentados dados de pesquisa exploratório-descritiva realizada no setor supermercadista visando avaliar a qualidade e adequabilidade do acondicionamento (embalagem) e local de armazenagem de chás frente à legislação vigente. Além de proporcionar um panorama geral da situação de armazenagem de chás, também buscou-se gerar um instrumento base para incrementar a inspeção sanitária neste setor de comercialização. A coleta de dados foi efetuada a partir de visitas a 6 supermercados selecionados, no período de 02 a 30 de abril de 2001, observando-se a seção de mercearia seca no interior da loja e depósito anexo, quando permitido. Adicionalmente, efetuaram-se entrevistas com técnicos responsáveis pelos citados setores, para esclarecimentos e conferência de práticas de armazenagem. De modo geral, a maioria das lojas analisadas foram categorizadas como portadoras de boa (4 lojas) à excelente (2 lojas) qualidade de armazenagem de chás. Os depósitos visitados apresentavam-se com qualidade boa (3) à regular (1). A avaliação detalhada do formulário básico de coleta de dados permitiu evidenciar que o problema mais freqüentemente registrado tanto nas lojas quanto nos depósitos, refere-se à falta de controle adequado de temperatura e umidade (ausentes na totalidade dos estabelecimentos visitados). Um outro problema que igualmente foi registrado com relativa freqüência refere-se ao espaçamento mínimo requerido. Com menor freqüência, foram evidenciadas inadequações quanto à limpeza do local de armazenagem e luminárias, proximidade de produtos tóxicos, além de forma e qualidade do empilhamento.

Palavras-chave: plantas medicinais; saúde; supermercado.

¹ Trabalho enviado para Revista Brasileira de Armazenagem.

VALUATION OF STORAGE AREAS OF TEAS IN THE SUPERMARKET SETOR: SUBSIDY TO SANITARY INSPECTION

ABSTRACT: This paper presents data of explorative-descriptive research that took place in supermarket sector to evaluate the quality and adequability of packaging and storage areas of teas considering current legislation. Besides providing a general view about the situation of tea storage, this research had the purpose of creating a base instrument to develop the sanitary inspection in this sector of marketing. The collection of data happened in visits to six selected supermarkets, from 02 to 30 of april 2001, observing the dry grocery department inside the store and the deposit next to it, when ever allowed. In addition to this, there were interviews with experts responsible for the mentioned sector ,in order to elucidate and check storage practices. In general, the most of the stores analised were classified as having good (4 stores) to excellent (2 stores) quality of tea storage. The deposits visited presented good (3) to regular (1) quality. The detailed evaluation of the basic questionnaire for the collection of data permitted evidence that the problem most often registered in the stores as well as in the deposits refer to the absence of suitable temperature and humidity control (absent in the total of stores visited). Another problem that was also registered with considerable frequency refers to minimal spacing required. With less frequency, inappropriations were evidenced regarding the cleaning and lighting of storage area, nearness of toxic products, besides the manner and quality of stacking.

Key words: medicinal plants; health, supermarkets.

7.1 INTRODUÇÃO

O uso de plantas medicinais, principalmente quando ingeridas na forma de chá², sempre esteve presente no dia a dia da população, especialmente aquelas de baixa

² No Brasil, o Ministério da Saúde define "chás" como produtos constituídos de partes de vegetais, inteiras, fragmentadas ou moídas, obtidos por processos tecnológicos adequados a cada espécie, utilizados exclusivamente na preparação de bebidas alimentícias por infusão ou decocção em água potável, não podendo ter finalidades farmacoterapêuticas" (Brasil, 1998).

renda, suprimindo dessa forma as suas necessidades de assistência médica primária (Elizabetsky, 1987; Gomes et al., 1997). Desde a década de 60, a utilização de plantas medicinais é crescente, dentre outros fatores, impulsionada dentre outros fatores, pelo modismo, como movimentos de volta aos alimentos naturais, volta à terra (FDA, 2001), aliados à comprovação científica das propriedades das plantas, divulgadas pela mídia.

Apesar do mercado para os produtos naturais ser promissor e sua demanda ser crescente, a falta de qualidade, desde a matéria prima ao produto acabado é um problema freqüente neste ramo. Desde a década de 30, os autores brasileiros discutem o problema da qualidade dos fitoterápicos e das plantas medicinais, relacionando um conjunto de fatores que influencia a qualidade de um produto desta natureza (Vidal, 1935; Costa, 1936; Cruz, 1936; Oliveira e Akisue, 1973; Farias et al., 1985; Schenkel et al., 1985). Entre estes fatores, registra-se o armazenamento inadequado, que além de gerar perda de princípios ativos do produto podem favorecer a contaminação por agentes diversos, que por sua vez podem causar danos à saúde do consumidor, além de determinar prejuízos econômicos ao empresário envolvido. O armazenamento é, portanto, um elemento de importância crítica em qualquer sistema de comercialização. Entretanto, geralmente há escassez de instalações de armazenamento nas propriedades agrícolas, bem como freqüentemente não existem instalações adequadas de armazenamento para alimentos de origem animal e vegetal nos locais de comercialização (OMS, 1982).

O chá é um produto higroscópico e a manutenção de sua qualidade depende em grande parte de seu conteúdo de umidade. Portanto, ao acondicioná-lo para comercialização é imprescindível providenciar uma barreira eficaz contra a umidade (Ranken, 1993). Associado a isto, o armazenamento com controle de temperatura e umidade adequados para produtos secos inibirá o desenvolvimento de mofo que produzem toxinas, algumas das quais potencialmente patogênicas, como as aflatoxinas (OMS, 1982; APPCC, 1997). Também, é importante que o período de armazenagem seja o menor possível, minimizando a potencialidade de perda de princípios ativos (Corrêa Júnior et al., 1994; APPCC, 1997).

No Brasil, os chás comerciais, embora popularmente sejam utilizados como medicamento, são considerados alimentos pelo Ministério da Saúde, sendo

comercializados como tal, são dispensados de registro, porém devem atender as exigências da legislação pertinente. Enquanto alimento, estão submetidos, para fins de inspeção, quanto a questão do armazenamento, à Portaria nº 326 do Ministério da Saúde (Brasil, 1997) que norteia a avaliação de um "conjunto de atividades e requisitos para se obter uma correta conservação de matéria-prima, insumos e produtos acabados". Não existe, portanto, uma legislação específica para referendar a fiscalização sanitária da qualidade de armazenamento de chás no setor de comercialização.

Desta forma, neste trabalho são apresentados dados de pesquisa exploratório-descritiva realizada no setor supermercadista, visando avaliar a qualidade e adequabilidade do acondicionamento (embalagem) e local de armazenagem de chás frente à legislação vigente. Também, buscou-se gerar um instrumento base para incrementar a inspeção sanitária neste setor de comercialização.

7.2 MATERIAL E MÉTODOS

A primeira etapa deste trabalho consistiu em coleta de informações sobre o tema junto a especialistas da área de Vigilância Sanitária de Alimentos pertencentes aos quadros funcionais das Secretarias Estadual de Saúde do Paraná e Municipal da Saúde de Curitiba. A seguir, realizou-se pesquisa sobre a legislação vigente relacionada ao tema em estudo. Adicionalmente, buscaram-se informações bibliográficas sobre práticas adequadas de armazenagem e acondicionamento de produtos alimentícios, especialmente chás. Com base nos dados obtidos, foi elaborado um formulário básico de coleta de dados a ser aplicado para avaliação do setor supermercadista (Tabela 7.2, p.146).

Empregou-se, como referencial legal na elaboração deste roteiro, a Portaria do Ministério da Saúde nº 326/97 – "Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos" (Brasil, 1997) e Portaria nº 1428 de 26/1/93 do Ministério da Saúde - Regulamento técnico para inspeção sanitária de

alimentos/Diretrizes para estabelecimento de Boas Práticas de Produção e de Prestação de Serviços na Área de Alimentos/Regulamento técnico para o Estabelecimento de Padrão de Identidade e Qualidade – (PIQs) para Serviços e Produtos na área de Alimentos (Brasil,1993). Adicionalmente, utilizou-se o Manual de Boas Práticas de Transporte e Armazenagem de Alimentos e o Manual de Boas Práticas de Fabricação para empresas de alimentos, publicados pela Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos-SBCTA e pela Associação Brasileira de Profissionais da Qualidade de Alimentos-PROFIQUA/SBCTA (Manual, 1996; 2000). De forma complementar, a seguinte literatura sobre armazenagem também foi consultada: Silva e Monnerat (1986); Hazelwood e Mclean (1994); Silva Júnior (1995) e Barufaldi e Oliveira (1998).

A avaliação dos tipos de acondicionamento foi realizada tendo por base as definições, princípios e determinações da Portaria nº 42 (Brasil, 1998a) e RDC nº. 259 (Brasil, 2002) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde.

7.2.1 Seleção dos Estabelecimentos Avaliados e coleta de dados

Segundo documentação da Associação Paranaense de Supermercados (APRAS, 2001), o segmento supermercado engloba 153 estabelecimentos distribuídos em 50 bairros de Curitiba (Paraná). No âmbito deste trabalho, foram selecionados 6 destes estabelecimentos localizados em Curitiba, dado que se enquadravam em pelo menos um dos seguintes critérios:

- 1- Estar classificado entre as 10 maiores empresas por faturamento bruto em nível nacional, segundo a Associação Brasileira de Supermercados-ABRAS (ABRAS, 2000).
- 2- Estar classificado entre as 3 maiores empresas por faturamento bruto em nível estadual paranaense, segundo a Associação Brasileira de Supermercados-ABRAS (ABRAS, 2000).

Dentre as redes selecionadas, a pesquisa foi efetuada nas lojas identificadas como de maior área física com construção civil.

A coleta de dados foi efetuada a partir de visitas aos supermercados selecionados, no período de 02 a 30 de abril de 2001, observando-se a seção de mercearia seca no interior da loja e depósito anexo, quando permitido. Adicionalmente, efetuaram-se entrevistas com técnicos responsáveis pelos citados setores, para esclarecimentos e conferência de práticas de armazenagem.

7.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, a maioria das lojas analisadas foram evidenciadas como portadoras de boa (4 lojas) a excelente (2 lojas) qualidade de armazenagem de chás. Os depósitos visitados apresentavam-se com qualidade boa (3) a regular (1) (Tabela 7.1, p.146).

A avaliação detalhada do formulário básico de coleta de dados permitiu evidenciar que o problema mais freqüentemente registrado, tanto nas lojas quanto nos depósitos refere-se ao controle adequado de temperatura e umidade, ausentes na totalidade dos estabelecimentos visitados (Tabela 7.2, p.147). Estes controles são importantes para garantir a integridade do produto, principalmente para evitar a presença de fungos, que são inimigos dos produtos armazenados. Estes se proliferam quando o material está com teor de umidade acima do ideal ou o local de armazenagem não está suficientemente arejado e seco (APPCC, 1997). Os fungos alteram os teores de princípios ativos, fazendo com que os produtos percam seu valor terapêutico (Corrêa Júnior et al., 1994) e podem, inclusive, provocar doenças transmitidas por alimentos. As Farmacopéias e a legislação brasileira vigente para chás estabelecem limites para o teor máximo de umidade específicos, que devem ser respeitados. Também há recomendações à conservação ao abrigo da luz e da umidade (Farmacopéia, 1988; Pharmacopoea, 1993; Pharmacopée, 1997; Brasil, 1997; WHO, 1998).

O ar condicionado central, evidenciado na maioria dos estabelecimentos amostrados, na prática, tem como objetivo o controle simultâneo de todos ou de alguns dos parâmetros que afetam as condições físicas e químicas da atmosfera dos locais, tais como: a temperatura, a umidade relativa, a velocidade do ar, a

distribuição de pó, bactérias, odores e gases tóxicos. Entretanto, estes aparelhos não eram submetidos ao controle específico de temperatura e umidade requerido especificamente para alimentos secos, como os “chás”. Geralmente a umidade relativa inferior a 40 % é considerada muito baixa e ruim, pois evita a re-hidratação e torna quebradiço os materiais fibrosos, também causam secura de mucosas. No outro extremo da escala, as atmosferas com uma umidade relativa superior a 80% são consideradas relativamente úmidas e provocam a re-hidratação e o amolecimento excessivo de alguns produtos e materiais (Ranken, 1993). Também, atualmente, alegando a crise no setor energético, foi constatado a desativação do ar condicionado em pelo menos uma das lojas.

Um outro problema que igualmente foi registrado com relativa frequência e em especial em 3 depósitos refere-se ao espaço inadequado para a realização de tarefas e circulação (Tabela 7.2, p.147). O local de armazenagem deve ser seco, fresco, bem arejado e iluminado, à prova de larvas e mantido sempre limpo e desinfetado. A desinfecção, as inspeções e o controle de pragas devem ocorrer em períodos regulares e para que sejam realizados de modo eficiente é fundamental que haja espaço para a movimentação dos estoques, durante estas operações (Hazelwood e Mclean, 1994).

Com menor frequência foram evidenciadas inadequações quanto à limpeza do local de armazenagem, tipo de luminárias, proximidade de produtos tóxicos, além de forma e qualidade do empilhamento (Tabela 7.2, p.147). Em três dos estabelecimentos visitados, a lavagem do piso ocorria apenas uma vez por semana, o que impossibilita a manutenção adequada do local, especialmente o chão, que pelo acúmulo de detritos e umidade pode gerar a proliferação de microrganismos. Além disso, nestes mesmos locais, a iluminação era inadequada, possibilitando a formação de sombras e dificultando a visualização dos produtos. Também havia o emprego de lâmpadas fluorescentes ao invés das de sódio (amarelas), que evitarim a atração de insetos noturnos (Manual, 1996; 2000).

Registrou-se a presença de caixas contendo produtos de limpeza ao lado de caixas com chás, potencializando a ocorrência de contaminação cruzada (Silva Júnior, 1995). Esta, além de gerar perdas do produto, pode ocasionar danos à saúde do consumidor.

Em dois depósitos, observou-se a presença de caixas de papelão contendo gêneros alimentícios, que não chás, no chão, um pouco amontoadas, contrariando o que preconizam a legislação e a literatura, as quais sugerem colocar as caixas em prateleiras adequadas e em outro local (Hazelwood e Mclean, 1994; Silva Júnior., 1995; Manual, 1996 e 2000; Brasil, 1997).

Em outras duas oportunidades, as caixas de papelão contendo chás devidamente empacotados estavam dispostas em pilhas não ordenadas corretamente, sem que a distância mínima em relação às paredes fosse respeitada. Além disso, estas caixas contendo chás não integravam um só grupo de alimentos, havia ao lado destas outros produtos como, por exemplo, arroz e bolachas.

Apesar de pouco freqüentes, as situações especiais relativas à embalagem, observadas em 3 lojas, merecem ser ressaltadas. Em duas das lojas analisadas, observou-se que uma das marcas de chá estava sem a devida proteção da caixa de papelão (embalagem primária). Os sachês de papel eram envoltos por sacos plásticos, que por sua vez podem ser facilmente violados, não oferecendo a devida segurança ao consumidor, como determina a legislação (Silva Júnior, 1995; Brasil, 1997). Muitos produtos, como os chás, estão protegidos contra a contaminação pela embalagem e o maior perigo é a ruptura ou a abertura acidental ou maliciosa da embalagem expondo o produto ao meio ambiente. Fato este evidenciado em uma das lojas amostradas.

7.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A totalidade dos funcionários responsáveis pelo setor “mercearia seca” entrevistados afirmou conhecer as normas para um correto armazenamento, bem como explicitou a existência do manual específico da empresa para tal fim. Entretanto, considerando as irregularidades observadas, especialmente quanto ao local de armazenamento, conclui-se que em alguns aspectos estas normas não são bem conhecidas ou não são valorizadas.

Salienta-se que a falta de obediência dos requisitos básicos de armazenagem, poderá resultar em deterioração ou contaminação dos alimentos,

tornando-os impróprios ao consumo humano. Por outro lado, o conhecimento e aplicação das recomendações da legislação e literatura, aliados à uma fiscalização eficiente conduzirão a melhores condições de armazenagem, o que se positivamente refletirá na qualidade dos alimentos e na segurança alimentar do consumidor.

7.5 AGRADECIMENTOS

Aos funcionários das Secretarias Estadual de Saúde do Paraná e Municipal de Saúde de Curitiba-Setor de Vigilância Sanitária de Alimentos e aos funcionários do Setor Supermercadista pelo bom atendimento e pela prestação de informações que foram muito importantes para a viabilização do presente trabalho. Ao Professor Rupércio Álvares Caçado, da disciplina de Tópicos em Tecnologia e Engenharia de Alimentos-Segurança em Laboratórios, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Paraná, pelas valiosas sugestões e comentários.

TABELA 7.1 - Síntese do desempenho dos estabelecimentos avaliados quanto à qualidade de armazenagem de chás, em Curitiba, 2001.

| Estabelecimento | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | 6 |
|----------------------------------------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|------|
| | Loja | Depósito | Loja | Depósito | Loja | Depósito | Loja | Depósito | Loja | Loja |
| Número total de itens adequados (N=29) | 26 | 20 | 27 | 24 | 26 | 23 | 25 | 26 | 25 | 27 |
| (%) | 89,6 | 69,0 | 93,1 | 82,8 | 89,6 | 79,3 | 86,2 | 89,6 | 86,2 | 93,1 |
| Categoria | B | C | A | B | B | B | B | B | B | A |

NOTA: As categorias propostas são: A- Excelente (91-100%); B- Bom (76-90%); C- Regular (41-75%); D- Deficiente (inferior à 40%).

TABELA 7. 2 – Desempenho geral detalhado da armazenagem de chás em Supermercados de Curitiba - 2001.

continua

| ESTABELECIAMENTO | 01 | | 02 | | 03 | | 04 | | 05* | | 06* | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|---------------|----|---------------|----|---------------|----|---------------|----|------|----|
| | QUESITO AVALIADO | | Loja Depósito | | Loja Depósito | | Loja Depósito | | Loja Depósito | | Loja | |
| | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N |
| 1. Embalagem (Port.42/98; RDC 259/02; Silva Júnior,1995; Manual 1996;2000) | | | | | | | | | | | | |
| Tipo de embalagem | | | | | | | | | | | | |
| Primária | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Secundária | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Terciária | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Embalagens íntegras | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Identificação visível | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Dentro do Prazo de Validade | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 2. Local de Armazenagem (Silva e Monnerat, 1986; Hazelwood e Mclean, 1994; Silva Júnior,1995; Barufaldi e Oliveira, 1998; Port. 326/97; Manual 1996;2000). | | | | | | | | | | | | |
| Piso, paredes, forros e tetos em perfeitas condições de limpeza. | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X |
| Lixo em recipiente tampado, limpo e higienizado. | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lixo adequadamente armazenado para coleta. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Isento de vapor, poeira, fumaça e acúmulo de água. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Isento de material estranho, estragado e/ou tóxico. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Bem iluminado (luminárias limpas em bom estado de conservação) | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Controle de Temperatura | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Temperatura adequada (+/- 15 °C) | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA |
| Controle de Umidade Relativa | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Umidade relativa adequada (aproximadamente 70%) | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA |
| Proibição de entrada de animais. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Proteção contra entrada e permanência de insetos e roedores | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Espaço suficiente para estocagem de produtos acabados, com espaços livres para adequada ordenação, limpeza, manutenção e controles de pragas (no mínimo, 45 cm distantes das paredes). | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Locais exclusivos para produtos químicos, de higiene, limpeza e de perfumaria, materiais tóxicos, explosivos e inflamáveis. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Ausência destes produtos em área próxima ou em contato com o alimento. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

TABELA 7.2 - Desempenho geral detalhado da armazenagem de chás em supermercados de Curitiba - 2001.

| ESTABELECIAMENTO | | | | | | | | | | | conclusão | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|----------|---|------|---|----------|---|------|---|-----------|---|
| | 01 | | 02 | | 03 | | 04 | | 05* | | 06* | |
| | Loja | | Depósito | | Loja | | Depósito | | Loja | | Loja | |
| QUESITO AVALIADO | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N | S | N |
| 2. Local de armazenagem (continuação) | | | | | | | | | | | | |
| Alimentos armazenados separados por tipo ou grupo | X | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X |
| Alimentos dispostos sobre estrados em bom estado ou prateleiras adequadas (não fundas, de aço inoxidável e vazada). | X | | X | X | | X | X | X | X | X | X | X |
| Empilhamento mantém linearidade vertical e horizontal. | X | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X |
| Blocos de estrados com distância mínima de 45 cm entre si. | X | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X |
| Produtos armazenados de forma a não receber luz solar | X | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X |
| 3. Procedimentos (Port. 326/97; Manual 1996; 2000) | | | | | | | | | | | | |
| Segue as Boas Práticas de Armazenagem para impedir X contaminação e/ou proliferação de microrganismos e proteção contra alteração ou danos ao recipiente ou embalagem. | X | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X |
| Utiliza Manual de Boas Práticas de Transporte e Armazenagem de Alimentos" como base, na orientação das operações de movimentação e armazenagem de alimentos. | X | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X |
| Possui Manual de Boas Práticas de Armazenagem de alimentos próprio. | X | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X |
| Realiza inspeção periódica dos produtos armazenados, a fim de X que somente sejam expostos alimentos aptos para o consumo humano. | X | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X |
| Respeita o tempo de vida de prateleira do alimento. | X | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X |
| Retira freqüentemente estrados, caixas e materiais danificados X da área de armazenamento. | X | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X |
| Adota e implementa procedimentos efetivos para manter a X adequada rotatividade dos produtos armazenados. | X | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X |

NOTA: NA Não avaliado.

* Estabelecimentos que não permitiram acesso ao depósito

7.6 REFERÊNCIAS

APPCC, na qualidade e segurança microbiológica de alimentos: análise de perigos e pontos críticos a qualidade e segurança microbiológica de alimentos. Tradução: Anna Terzi Giova. Revisão científica: Eneo Alves da Silva Júnior. São Paulo: Varela, 1997. 377p.

ABRAS. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS. Ranking Abras Edição 2000. **Superhiper**, São Paulo, v. 26, p. 26-29, 70, 82-94, 123. 2000.

APRAS. ASSOCIAÇÃO PARANAENSE DE SUPERMERCADOS. **Listagem do ramo supermercadista de Curitiba**. Disponível em: < apras@apras.org.br > Acesso em: mar. 2001.

BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M.N. **Fundamentos de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1998. v. 3. 317 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC da ANVISA n. 259 de 20 de setembro de 2002. Regulamento técnico para rotulagem de alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 set. 2002 .

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria da SVS/MS n. 1428, de 26 de novembro de 1993. Regulamento técnico para inspeção sanitária de alimentos Cod.-100 a 001.0001. Diretrizes para estabelecimento de Boas Práticas de Produção e de Prestação de Serviços na Área de Alimentos. Regulamento técnico para o Estabelecimento de Padrão de Identidade e Qualidade – (PIQs) para Serviços e Produtos na área de. **Diário Oficial da União**, Brasília, 02 dez. 1993 .

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria da SVS/MS n. 326, de 30 de julho de 1997. Regulamento Técnico sobre as condições higiênicas – sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 01 ago. 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria da SVS n. 42 de 14 de janeiro de 1998. Regulamento técnico referente à rotulagem de alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, jan. 1998a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria da SVS n. 519 de 26 de junho de 1998. Regulamentos técnicos para fixação de identidade e qualidade de chás – plantas destinadas à preparação de infusões ou decocções. **Diário Oficial da União**, Brasília, 29 jun. 1998 b.

- CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais ,condimentares e aromáticas**. 2 .ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994.151 p.
- COSTA, O. A. Índice analítico da história das plantas medicinais e úteis do Brasil. **Revista da Flora medicinal**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 9, p. 5312, 1936.
- CRUZ, J. P. G. O comércio e cultura de plantas medicinales. **Revista da Flora medicinal**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 12, p. 765-785, 1936.
- ELIZABETSKY, E. Pesquisa em plantas medicinais. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 39, n. 8, p. 697-702,1987.
- FARIAS, M. R. et al. problema da qualidade dos fitoterápicos. **Cadernos de Farmácia**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 73-82, 1985.
- FARMACOPÉIA Brasileira . 4. ed. São Paulo: Atheneu, 1988. v.2, pte.1.
- FDA. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Disponível em: < [http:// www.fda.gov](http://www.fda.gov) > Acesso em: mai. 2001.
- GOMES, E. C. et al. Plantas utilizadas na medicina popular em Morretes, PR – estudos preliminares de um projeto de Extensão. **Universidade e Sociedade**, Maringá, v. 12, n. 16, p. 18-23, 1997.
- HAZELWOOD, D.; MCLEAN, A. C. **Manual de higiene para manipuladores de alimentos**. Tradução: José A .Ceschin. São Paulo: Varela, 1994. 140 p.
- MANUAL de boas práticas de fabricação para a indústria de alimentos. 5. ed . Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos: Associação Brasileira de Profissionais da Qualidade da Indústria de Alimentos. 2000. 24 p.
- MANUAL de boas práticas de transporte e armazenagem de alimentos. 3. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos: Associação Brasileira de Profissionais da Qualidade da Indústria de Alimentos. 1996. 10 p.
- OLIVEIRA, F.; AKISUE, G. O problema da adulteração de drogas. **Revista Brasileira de Farmácia**, Rio de Janeiro, v. 54, n. 2, p. 71-83, 1973.
- OMS. ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. **Control sanitário de los alimentos: discusiones técnicas**. Washington, p. 20-23, 1982. Publ. Cient. n. 421
- PHARMACOPÉE Européenne. Paris. p 4-5, 1997.
- PHARMACOPOEA Helvetica. 7 ed. Berne: Département Federal de L' Intérieur , 1993.

RANKEN, M. D. **Manual de industrias de los alimentos**. 2 .ed. Zaragoza: Acribia, 1993. 672 p.

SCHENKEL, E. P. et al. O espaço das plantas medicinais e suas formas derivadas na medicina científica. **Cadernos de Farmácia**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 65-72, 1985.

SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico- sanitário em alimentos**. São Paulo: Varela, 1995. 347 p.

SILVA, L. B.; MONNERAT, M. P. **Alimentação para coletividades**. 2 .ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 1986. 246 p.

VIDAL, J. Instituto Brasileiro de Estudos e Pesquisas da Flora Medicinal. **Revista da Flora Medicinal**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 3, p. 175-189, 1935.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Quality control methods for medicinal plant materials. Geneva, 1998. 115 p.

8 QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE MARCAS DE CHÁ DE CAPIM-LIMÃO COMERCIALIZADAS NO SEGMENTO SUPERMERCADO DE CURITIBA, PARANÁ.

RESUMO: Em função do grande volume de produção e comercialização do capim-limão no Estado do Paraná, estima-se que uma potencial contaminação microbiológica deste produto pode representar alto risco para a saúde pública. Desta forma, esta pesquisa visou avaliar 4 marcas de chá de capim-limão comercializadas na Região Metropolitana de Curitiba, em relação às qualidades microbiológica e físico-química. Especificamente, buscou-se avaliar o número mais provável de bactérias coliformes à 35° C e de coliformes à 45° C, pesquisa de *Escherichia coli* e de *Salmonella* sp, contagem de bolores e leveduras, identificar os fungos contaminantes, determinar o teor de umidade, o pH e aflatoxinas, tendo como base a legislação brasileira do Ministério da Saúde para alimentos. Nenhuma das amostras apresentou *Salmonella* sp. Contudo, registrou-se a presença de coliformes à 35° C em 50% das 16 amostras analisadas. O número mais provável (NMP) variou de 9 a superior a 1100 NMP/g. Em três amostras, evidenciou-se coliformes de origem fecal (denominados coliformes à 45° C), com presença de *Escherichia coli* em uma destas. Bolores e leveduras foram evidenciados na maioria das amostras (13), registrando-se de 10 UFC/g à $7,5 \times 10^4$ UFC/g, que não apresentaram relação direta com os teores de umidade observados. Dentre os fungos presentes, identificou-se *Aspergillus niger*, porém sem produção de aflatoxinas. Independentemente do tempo de contato e temperatura empregada, todos os infusos analisados negativaram a contaminação evidenciada nos teste com o produto seco. Os resultados indicam possíveis falhas nos procedimentos pós-colheita e de comercialização. A implementação do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle poderia substancialmente minimizar esta contaminação. A manutenção da obrigatoriedade legal das pesquisas relativas à *Escherichia coli* e coliformes à 45° C (termotolerantes), bem como de bolores e leveduras, seria um

mecanismo adicional eficiente na prevenção de doenças transmitidas por alimentos.

Palavras- chave: *Cymbopogon citratus*; microbiologia; aflatoxinas.

MICROBIOLOGY AND PHYSICAL – CHEMICAL QUALITY OF LEMON GRASS TEA TRADEMARKS COMERCIALIZED IN CURITIBA, PARANÁ SUPERMARKETS.

ABSTRACT : Considering the great size of production and comercializing of lemon grass in Paraná State, it is esteemed that a potencial microbiological contamination of that product could represent high harzard to public health. So , this research was performed to evaluate four lemon grass tea trademarks marketed in the metropolitan area of Curitiba, regarding their microbiology and phisical-chemical quality. Particulary, researched to calculate the most probable number of fecal coliforms, research of *Escherichia coli* and *Salmonella sp*, count of moulds and yeasts and identification of contaminating fungus, determination of humidity text, pH and aflatoxins, based on the Brazilian Health Departament food legislation. *Salmonella sp* were absent. The presence of total coliforms was registered in 50 % of the 16 samples analized. The most probable number (NMP) of total coliforms varied from 9 to over 1100 NMP/g. Three samples presented fecal coliforms (called coliforms at 45° C), with presence of *Escherichia coli* in one of this. Moulds and yeasts were evident in most of the samples (13), registering from 10 UFC/g to $7,5 \times 10^4$ UFC/g. Among the fungi present, *Aspergillus niger* was identified, but aflatoxins were absent. Independent of contact time and temperature used, none of the infusions analised presented the evidenced contamination in dry product. The results obtained may be indicative of failure in procedures of postharvest and comercializing. The implementing of hazards analysis and critical control point sistem (HACCP) could notably reduce this contamination. The mantaning of legal obligatoriness of researches regarding *Escherichia coli* and fecal coliforms (heat tolerant) as well as moulds and yeasts, would be an efficient supplementary mechanism in preventing diseases transmitted by food.

Keywords: *Cymbopogon citratus*; microbiology, aflatoxins.

8. 1 INTRODUÇÃO

O termo “chá” é definido pelo Ministério da Saúde como produto a ser consumido após a adição de líquido, com o emprego de calor (mínimo 75° C por 20 segundos), obtido ou não por processamento térmico, como torrefação e similares (Brasil, 2001).

Assim como outros alimentos, os chás são também passíveis de contaminação microbiana, exigindo cuidados especiais durante a manipulação, desde o plantio até a comercialização. Neste contexto, a composição da matéria prima associada ao seu pH e teor de umidade, bem como os diferentes tipos de tecnologias empregadas na sua fabricação e respectivas condições higiênico-sanitárias serão determinantes na qualidade do produto final de consumo, o chá. Quando estas condições são inadequadas, gera-se um produto de má qualidade, que poderá veicular vários microrganismos patogênicos ao consumidor (WHO, 1992; Jay, 2000).

Dentre os principais microrganismos potencialmente patogênicos encontrados em vegetais estão *Salmonella sp* e *Escherichia coli*, ambos associados à contaminação fecal (WHO, 1992). Apesar de existirem poucos relatos sobre as enfermidades de origem alimentar no Brasil (Silva et al., 2002), algumas publicações científicas do exterior sugerem que casos de distúrbios gastrintestinais observados nos Estados Unidos, tal como diarreia infantil, estejam associados à contaminação fecal de chás (Zhao et al., 1997).

Segundo levantamentos bibliográficos realizados por Campos (1980), todas as espécies de *Salmonella* devem ser consideradas como agentes potencialmente patogênicos, tanto para o homem como para os animais, apesar de somente algumas espécies serem mais comumente relacionadas a enfermidades (samonelose). Estas bactérias tem como “habitat” o trato intestinal do homem e dos animais, podendo, ocasionalmente, localizar-se em outras regiões do organismo, tais como no fígado, baço e nos gânglios linfáticos mesentéricos. A severidade do quadro clínico pode variar, pois os doentes podem apresentar desde uma diarreia branda, nos casos mais benignos, até descargas sanguinolentas, tenesmo retal e rápida desidratação, nos casos mais graves, podendo evoluir à morte.

Os alimentos que comumente servem de veículo de samonelose ao homem

são, principalmente, os de origem animal, tais como ovos, carne de aves e outros tipos de carnes e seus derivados (Jay, 2000). Porém, outros alimentos de origem vegetal já foram associados a surtos de salmonelose, como por exemplo o melão, sementes e brotos de alface e mostarda. Os diversos surtos envolvendo vegetais contaminados por salmonelas tem sido freqüentemente correlacionados à utilização de esterco de aves para adubação, deficiências de higiene e do não emprego das boas práticas de manipulação dos produtos comercializados (Barros et al., 2002).

Escherichia coli, por sua vez, pertence ao grupo das bactérias coliformes, é empregada como indicadora de poluição de origem fecal desde 1892 (Reinhardt, 1984). Algumas cepas desta bactéria são enteropatogênicas, muito tóxicas e tem sido identificadas, de forma crescente, em vários surtos de grande gravidade (Leite et al., 2002).

Os fungos (mofos e bolores) são também considerados grandes inimigos dos produtos alimentícios, especialmente alimentos secos armazenados, como os chás, que pela característica higroscópica facilita o desenvolvimento destes microrganismos. Estes organismos aparecem quando o material está com teor de umidade acima do ideal ou se o local de armazenagem não está suficientemente arejado e seco (APPCC, 1997). Muitos fungos, além de alterar os teores de princípios ativos, fazendo com que os produtos percam seu valor terapêutico (Corrêa Junior et al., 1994), causam várias doenças alergênicas e, também, podem produzir micotoxinas, algumas das quais potencialmente patogênicas, como as aflatoxinas. Dentre as aflatoxinas, que são consideradas metabólitos secundários, ressalta-se aquelas provenientes de *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus*, dados a expressiva atividade carcinogênica, teratogênica e mutagênica (Prado et al., 1995). Reif e Metzger (1995) detectaram aflatoxinas em diversas plantas e seus extratos, como: gengibre, beladona, sene, funcho, valeriana, melissa. Nietzsche¹ enfatiza que a não detecção de fungos em amostras de produtos comercializados não implica necessariamente na ausência de micotoxinas, uma vez que o processo industrial não exime o alimento destas.

Dentre os chás comercializados na Região Metropolitana de Curitiba, encontra-

¹ NIETSCHKE, K. **Caracterização da qualidade da erva mate cancheada**. Curitiba, Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná. (Em fase de elaboração).

se o de *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf. Esta espécie, mais conhecida como capim-limão, tem uso industrial como alimento, produto farmacêutico (medicamento), cosmético e de perfumaria (Bhattacharyya, 1970; Thapa et al., 1971; Lawrence, 1978), sendo esta utilização de razoável importância econômica. O “chá” ou “abafado” preparado das folhas de capim-limão é muito utilizado na medicina popular, em diversos estados do Brasil e em quase todos os continentes, abrangendo uma ampla gama de indicações. O emprego deste como sedativo do sistema nervoso ou calmante é o mais comum (Mattos e Graças, 1980; Van Den Berg, 1980; Matos et al., 1982; Nogueira, 1983).

A cultura agrícola capim-limão, safra 2001/2002, ocupou a 9ª posição no ranking das plantas medicinais paranaenses e tem contribuído com um Valor Bruto de Produção em torno de 3,4 % para formação do Fundo de Participação dos municípios, referente ao Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços do Estado do Paraná (PARANÁ, 2002). Também, conforme resultado da pesquisa de campo junto ao segmento supermercado de Curitiba, o produto chá de capim-limão é um dos principais chás comercializados pelas empresas do ramo.

Adicionalmente, os resultados de pesquisas de campo previamente obtidos junto aos diversos segmentos da cadeia produtiva do capim-limão no Estado do Paraná (capítulos 3 a 7) evidenciaram ausência de boas práticas agrícolas, em diferentes etapas, englobando desde o cultivo, beneficiamento, transporte até a armazenagem.

Diante do exposto, estima-se que uma potencial contaminação microbiológica deste produto poderia representar alto risco para a saúde pública. Com vistas a segurança alimentar, o presente trabalho buscou analisar as marcas de chá de capim-limão comercializadas na Região Metropolitana de Curitiba, em relação à qualidade microbiológica e físico-química, pela avaliação do número mais provável de bactérias coliformes à 35° C e de coliformes à 45° C, pelas pesquisas de *Escherichia coli* e de *Salmonella sp*, contagem de bolores e leveduras, identificação dos fungos contaminantes, e pelas determinações do teor de umidade, pH e aflatoxinas, tendo como base a legislação brasileira do Ministério da Saúde – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para alimentos, considerando as mudanças sofridas com relação aos padrões microbiológicos para chás.

8.2 MATERIAL E MÉTODOS

8.2.1 Seleção das marcas analisadas

Em levantamento prévio, detectou-se cerca de 20 marcas de chás comercializadas em Curitiba (vide capítulo 6). Destas, selecionaram-se aquelas que se enquadravam nos seguintes critérios: estar entre as marcas de chá de capim-limão de maior volume de vendas, ser produto de origem paranaense, apresentar ampla oferta na rede de supermercados. Como critério complementar de seleção deste trabalho, utilizou-se o tipo de cultivo: orgânico com certificação e tradicional, selecionando-se marcas representativas de ambos os tipos detectados. No total, 4 marcas foram selecionadas, aqui designadas pelos números de 1 a 4, de modo a proteger suas identidades.

8.2.2 Preparo e análise das amostras

O período de coleta ocorreu de outubro de 2001 à fevereiro de 2002, em supermercados na cidade de Curitiba-PR, selecionados de acordo com a disponibilidade da marca a ser avaliada. Para o delineamento da colheita e o preparo das amostras, incluindo a inspeção, o acondicionamento, o transporte e a quarteação utilizou-se as normas do Instituto Adolfo Lutz (Instituto, 1985) e a legislação brasileira (Brasil, 2001). Esta legislação (RDC nº 12/01) prevê a realização de análises de amostras denominadas indicativas, as quais dispensam amostragem estatística. Desta forma, colheu-se uma unidade amostral (equivalente a 100 g de produto) para cada lote analisado .

As amostras, correspondentes aos conteúdos de sachês ou de porção de planta fragmentada embalada, foram organizadas de modo a representar 4 lotes das 4 marcas de chá de capim-limão avaliadas, denominados A, B, C, D e 1 à 4, respectivamente, totalizando 16 amostras analisadas.

Após a colheita, as amostras foram transportadas e acondicionadas à

temperatura ambiente até o laboratório da disciplina de Saúde Pública da Universidade Federal do Paraná, onde foram analisadas considerando: a) o número mais provável de coliformes à 35° C e de coliformes à 45° C; b) pesquisa de *Escherichia coli*; c) pesquisa de *Salmonella sp*; d) contagem de bolores e leveduras; e) identificação dos fungos contaminantes; f) pH; g) teor de umidade (ambos em amostras secas) e h) determinação de aflatoxinas.

Os procedimentos de análises laboratoriais microbiológicas e físico-químicas foram realizados e confirmados em duplicatas ou triplicatas.

Posteriormente, para as amostras que apresentaram os maiores níveis de contaminação microbiana, prepararam-se infusos, os quais foram igualmente submetidos às análises microbiológicas. Estes foram preparados de acordo com as recomendações da Farmacopéia Brasileira (Farmacopéia, 1988), da legislação do Ministério da Saúde (Brasil, 2001) e conforme Anjos e Anjos (1988). Para tanto, pesou-se assepticamente 5 g do material vegetal e adicionou-se 100 ml de água tratada em temperatura e tempo de repouso distintos. Desta forma, preparou-se 3 infusos (um com temperatura de infusão de 76° C e dois com água fervente). Previamente às análises, foi efetuado um repouso em recipiente fechado por 30 segundos (para o infuso à 76° C) e 15 e 30 minutos, para os demais infusos, respectivamente. Resfriou-se os infusos a 40° C e cada um deles foi submetido as seguintes análises: a) o número mais provável de coliformes à 35° C e de coliformes à 45° C; b) pesquisa de *Escherichia coli* e c) contagem de bolores e leveduras.

As análises de coliformes à 35° C e fecais, pesquisa de *Escherichia coli* e de *Salmonella sp* seguiram as recomendações da American Public Health Association - APHA (Vanderzant e Splitstoesser, 1992); Food and Drug Administration (FDA, 1984; 1995) e Silva et al. (1997). Este último, além de seguir as metodologias descritas nos citados APHA e FDA, emprega as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), da International Commission on Microbiological Specifications For Foods (ICMSF) e da Organização Internacional de Normalização (ISO).

Para a determinação do número mais provável de coliformes à 35° C e fecais foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos de fermentação. Para a pesquisa de *E. coli*, as colônias suspeitas foram transferidas para ágar nutriente, igualmente incubadas e

inoculadas em meios do Kit para identificação de enterobactérias, contendo o meio de EPM (desaminação do L-triptofano, determinação da glicose, produção de gás sulfídrico), MILI (descarboxilação de L-lisina), MIO modificado (motilidade, descarboxilação da ornitina e indol), meio de citrato de Simmons (citrato, utilização de substrato), meio de ramnose (utilização de ramnose), segundo as recomendações constantes no manual do fabricante para a inoculação e interpretação dos resultados (Newprov, 2002).

A contagem de bolores e leveduras foi realizada através do cultivo em profundidade, segundo American Public Health Association - APHA, ABNT e ICMSF, adaptados e contidos em Silva et al. (1997).

A identificação dos fungos contaminantes foi efetuada através da técnica de cultura em lâmina, segundo Neder (1992); Hajdenwurcel (1998); Ribeiro e Soares (1998). A determinação das aflatoxinas B₁, B₂, G₁ e G₂, seguiu as recomendações da Food and Drug Administration - FDA, contidas no método de Prado (1993), que emprega cromatografia em camada delgada, seguida de reação de confirmação da identidade das aflatoxinas B₁ e G₁, pelo uso do ácido trifluoracético.

As análises físico-químicas relativas ao teor de umidade e determinação de pH foram realizadas aplicando-se o método de aquecimento direto e eletrométrico, respectivamente conforme Instituto Adolfo Lutz (1985).

8.2.3 Controle de qualidade do experimento

O material e os meios de cultura empregados na pesquisa dos microrganismos nas marcas de chá de capim-limão, seguiram as instruções do fabricante e a literatura consultada, e, em especial as exigidas pela legislação em vigor. Foi feito o controle de qualidade dos meios de cultura usados com e sem inoculação de cultura positiva dos microrganismos pesquisados nas amostras. A câmara de fluxo laminar vertical, a autoclave, o banho-maria à 45° C e as estufas bacteriológicas também foram controladas mediante o uso de: placas contendo o meio a ser usado na pesquisa, fitas específicas, cepas positivas e termômetros calibrados, respectivamente (Figuras 8.1 e 8.2).

As cepas padrões usadas para testar o banho-maria e os meios de cultura foram *Escherichia coli* ATCC 12229 e *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048 cedidas pelo Setor de Microbiologia do TECPAR/PR. O Setor de Microbiologia do Laboratório Central do Estado do Paraná, forneceu cepas de *Salmonella sp* e placas contendo cultivo dos microrganismos testados.

A determinação do teor de umidade das amostras, foi realizada em estufa utilizada à temperatura constante de 105° C, controlada com termômetro calibrado acoplado. Enquanto que a acidez, foi determinada em aparelho medidor de pH previamente calibrado, também utilizando-se termômetro calibrado.

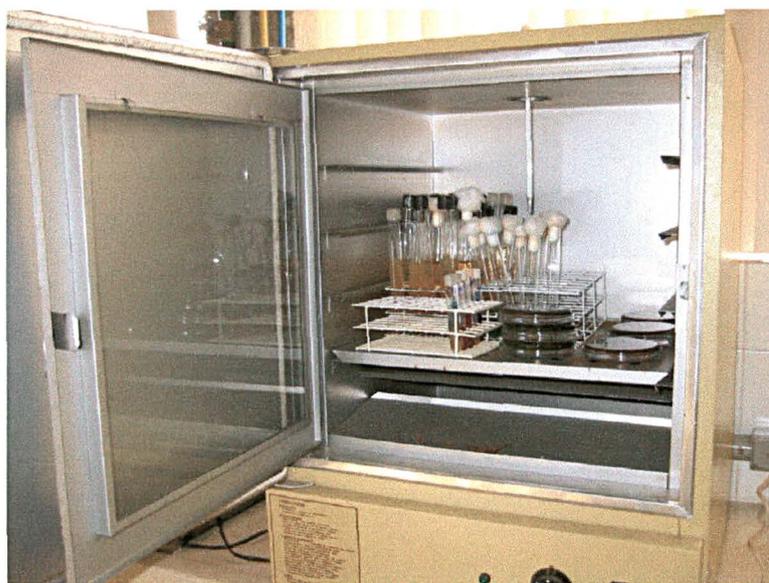


FIGURA 8.1 – Estufa bacteriológica termostaticada acoplada a termômetro calibrado contendo placas de Petri e tubos de ensaio com meios de cultura.



FIGURA 8.2 – Banho-maria termostatzado, evidenciando tubos com meio de *Escherichia coli* (E.C.)

8.2.4 Legislação de referência

Utilizou-se como referencial de análise a legislação brasileira específica em vigor para padrões microbiológicos em alimentos – Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 do Ministério da Saúde – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasil (2001), que exige a pesquisa de *Salmonella sp.* Esta Resolução revoga a Portaria nº 451 de 19 de setembro de 1997, Brasil (1998b), a qual exigia a pesquisa de *Salmonella sp.*, bactérias coliformes à 45° C, bolores e leveduras.

Adicionalmente, utilizou-se a Portaria nº 519, Brasil (1998a), que fixa o padrão de identidade e qualidade de chás, para avaliação do teor de umidade e a Resolução nº 34 de 1976, que fixa os limites de tolerância de aflatoxinas para alimentos (Brasil, 1977). A legislação brasileira não estabelece parâmetros para a determinação do pH em chás (Brasil 1998 a).

8.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

8.3.1 Qualidades microbiológica e físico-química do produto seco

Registrou-se a presença de coliformes à 35° C ou coliformes em 50% das 16 amostras analisadas. O número mais provável (NMP) variou de 9 NMP/g à superior a 1100 NMP/g. Em três amostras, evidenciou-se coliformes de origem fecal (denominados coliformes à 45° C), com presença de *Escherichia coli* em uma destas (Tabela 8.1). (Figuras 8.3, 8.4, 8.5). A presença de bactérias coliformes, dentre outros microrganismos, em alimentos industrializados, geralmente, pode ser considerada como indicativo de falhas nas condições sanitárias de processamento pós-colheita. Isto deve-se provavelmente ao uso de equipamentos e utensílios “sujos” e a matéria-prima contaminada pelo contato com manipuladores, água ou solo (Reis Filho, 1979).

Em análise microbiológica, procedida em material fresco imediatamente após colheita, realizada no principal núcleo produtor do Paraná (Cascavel), evidenciou-se a presença de bactérias coliformes de origem fecal. Este fato, reforça a existência de condições pré-existentes ao beneficiamento, tais como o emprego da adubação orgânica e a falta de medidas higiênico-sanitárias no local ou por parte do manipulador, que poderiam estar associadas à contaminação evidenciada nas marcas analisadas. Neste sentido, a implementação do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (Bryan, 1992), recomendada pela Organização Mundial da Saúde, permitiria subsidiar práticas de boas condições higiênico-sanitárias a serem adotadas em todos os elos da cadeia produtiva do chá de capim-limão. Conseqüentemente, poder-se-ia substancialmente minimizar esta contaminação (Salvador et al., 2002; Sistema APPCC, 2002). Vale também salientar que o Ministério da Saúde do Brasil utiliza este sistema como referência no controle sanitário de alimentos (vide Portaria nº 1428/93- ANVISA).

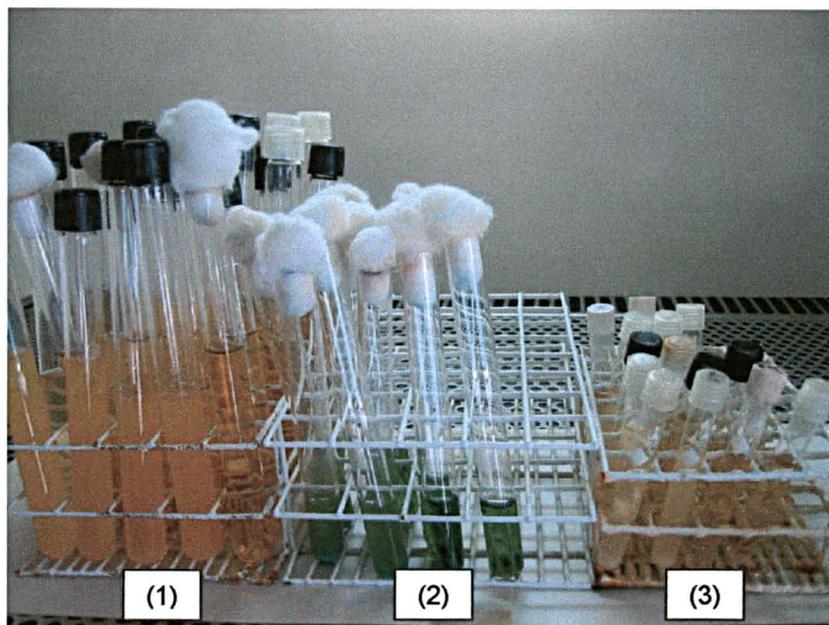


FIGURA 8.3 – Seqüência de meios de cultura empregados na técnica dos tubos múltiplos de fermentação.

NOTA: (1) caldo lauril triptose e (2) caldo bile-verde brilhante, ambos para pesquisa de bactérias coliformes à 35° C, em (3) meio de E.C. para coliformes à 45 ° C.



FIGURA 8.4 – Colônias suspeitas de *Escherichia coli*, em meio de Eosina Azul de Metileno (EAM), de chá de capim-limão (produto seco).

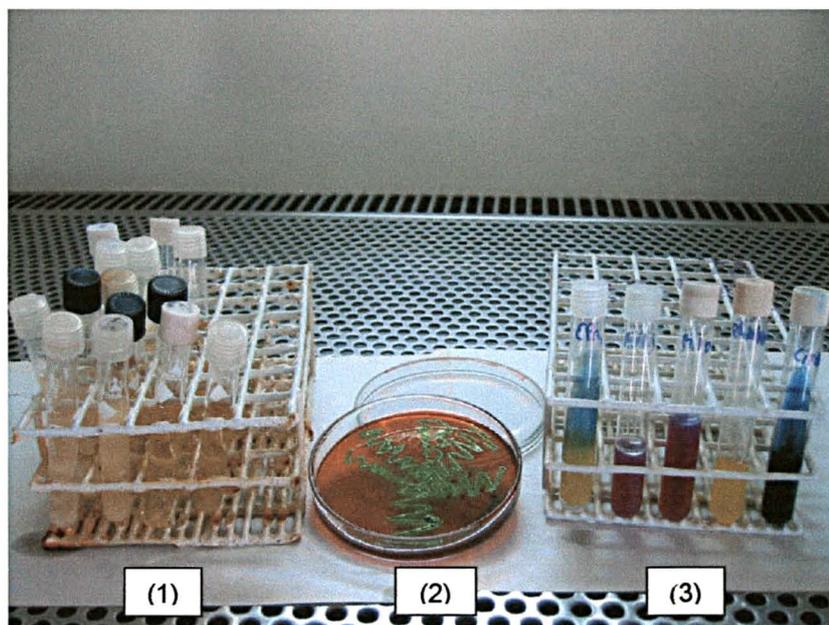


FIGURA 8.5 – Testes microbiológicos de confirmação da presença da bactéria *E.coli*.

NOTA: (1) positividade no meio de E.C., (2) placa de E.A.M. com colônias suspeitas de *Escherichia coli* e (3) Kit de identificação de enterobactérias, confirmando a positividade.

Nenhuma das amostras de chá de capim-limão analisadas apresentou *Salmonella* sp., o que de certa forma era esperado visto a baixa incidência deste microrganismo em alimentos de origem vegetal.

Bolores e leveduras foram evidenciados em treze (13) das 16 amostras analisadas, registrando-se de 10 UFC/ g a $7,5 \times 10^4$ UFC/g. Este último valor foi encontrado em uma única amostra e superou os limites estabelecidos pela Portaria 451/97 (Brasil, 1998b), que correspondem a 5×10^3 UFC/g (Tabela 8.1). Estes valores de bolores e leveduras encontrados indicam potenciais falhas associadas às condições de embalagem, armazenagem e vida de prateleira.

Observou-se que as amostras de chá contidas em embalagens secundária ou terciária apresentaram valores inferiores de teor de umidade (variando de 2 a 3,1 %) aos obtidos para aquelas em embalagens primárias (produto em contato direto com a embalagem), cujos valores ficaram entre 17,5 a 19,1 %, ultrapassando os limites dados pela Portaria nº 519/98 (Brasil, 1998a), que estabelece para chá de capim-limão um teor de umidade máximo de 12 %.

Ao relacionar-se os dados, não foi constatada relação direta entre os maiores teores de umidade e os maiores índices de contaminação fúngica (Tabela 8.1). Apesar do teor de umidade baixo, a marca 2 (embalagem secundária) apresentou os maiores índices de bolores e levedura, inclusive com um dos lotes superando os limites estabelecidos pela legislação. As marcas 3 e 4 (embalagens primárias), embora com altos teores de umidade, não apresentaram valores expressivos de bolores e leveduras. Isto leva a crer que além da embalagem e respectivo teor de umidade, estes resultados foram decorrentes de outros fatores associados, tais como os procedimentos inadequados de manejo de colheita e pós-colheita. A adoção de procedimentos adequados irá seguramente proporcionar menores índices de contaminação biológica. Entre estes procedimentos cita-se: colheita sobre um pano de colheita; processamento no mesmo dia da colheita no campo, evitando assim as condições de proliferação de fungos pela umidade do material verde; não exposição da planta verde (folhas) às condições climáticas como chuva, ou insolação direta ou disposição do material diretamente no solo, contaminando-o inclusive com bactérias coliformes à 35° C, comuns no solo (vide capítulo 5; Nietzsche).

Também deve-se considerar que o chá é um produto higroscópico e que, portanto, sua qualidade final dependerá em grande parte do controle de umidade do seu conteúdo. Desta forma, a primeira exigência ao empacotá-lo é providenciar uma barreira adequada contra a umidade (Ranken, 1993). Além disso, deve-se considerar a conservação adequada do produto em termos de tempo e temperatura praticados no processo de transporte e comercialização deste. A exposição deste produto à temperatura e umidade inadequadas contribui para a proliferação de microrganismos patogênicos preexistentes. Então, novamente, ressalta-se a necessidade da adoção do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (Bryan, 1992), preconizado pela legislação brasileira (Brasil, 1993), que ao abranger todos os níveis da cadeia produtiva do capim-limão possibilitaria prevenir a ocorrência deste tipo de contaminação.

Os valores de pH evidenciados para as amostras analisadas foram de 5,5 a 5,9 e não são considerados restritivos ao desenvolvimento de microrganismos como fungos e bactérias. Segundo Jay (2000), os valores de pH mais baixos propiciam o

desenvolvimento de fungos, enquanto que as leveduras desenvolvem-se em valores de pH entre 2,0 à 8,0 e valores acima de 6,0, favorecem a proliferação de bactérias. Desta forma, reitera-se a importância de medidas preventivas para evitar a proliferação microbiana, tais como armazenamento adequado em termos de temperatura e umidade.

Dentre os fungos presentes, identificou-se *Aspergillus niger* em duas das amostras analisadas. *Aspergillus sp* são comuns no meio ambiente, passíveis de serem inalados e causar a doença infecciosa oportunista denominada aspergilose. Esta é caracterizada pela presença de lesões na pele, no ouvido externo, seios paranasais, órbita, vagina, pulmões, brônquios e, às vezes, meninges ou ossos. A partir do desenvolvimento hifal destes fungos e sua conseqüente invasão de vasos sanguíneos, geram-se necroses hemorrágicas e potencial disseminação para outros locais em pacientes suscetíveis, como os trombocitopênicos e os com insuficiência respiratória (Bioline, 2002; Merck, 2002).

Nenhuma das amostras de chá de capim-limão analisadas apresentou aflatoxinas. No entanto, ressalta-se que os padrões utilizados para detecção de aflatoxinas (B1, B2, G1, G2) referem-se a toxinas principais produzidas por algumas espécies dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*. São conhecidas mais de uma dezena de aflatoxinas originadas dos grupos B1 e G1, como a M1 e M2, sendo que a primeira tem potencial carcinogênico comprovado (Taveira e Mídio, 1999). A limitação do método empregado, ao detectar as 4 aflatoxinas principais, somada a lacuna na legislação (BRASIL, 1977), aplicada ao produto chá, por estabelecer limites apenas para as aflatoxinas B1 e G1, aliadas à deficiência de conhecimento sobre a potencial produção de toxinas por outros fungos, revelam-se como obstáculos à análise de muitos produtos comercializados. Desta forma, a ausência de aflatoxina não significa que o produto, especialmente quando contaminado por fungos, seja inócuo no que se refere a micotoxinas.

TABELA 8.1 – Análises microbiológicas e físico – químicas procedidas em marcas de chá de capim-limão comercializadas no segmento supermercado de Curitiba - nov.2001/nov.2002.

| ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS | | Coliformes à 35° C (NMP /g) | Coliformes à 45° C (NMP /g) | <i>E.coli</i> (NMP /g) | <i>Salmonella sp</i> (em 25 g) | Teor de umidade (max. g/100g) | Bolores e leveduras (UFC/g) | Identificação dos fungos | Aflatoxinas (em 50 g) |
|--------------------------|--------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| Legis. | Port.451/ 98 | N/E | 10/g | N/E | AUSÊNCIA | N/E | 5 x 10 ³ | N/E | N/E |
| | RDC 12/ 01 | N/E | N/E | N/E | AUSENCIA | N/E | N/E | N/E | N/E- |
| | Res. 34/ 76 | - | - | - | - | N/E | - | - | -30 ppb p/ B 1 |
| | Port.519/98 | - | - | - | - | 12,0 | - | - | e G 1. |
| MARCA /LOTE | | | | | | | | | |
| | 1/A | < 3 | < 3 | < 3 | Ausência | 3,1 | <10 | - | ND |
| | 1/B | < 3 | < 3 | < 3 | Ausência | 2,0 | 1,5 x 10 | - | ND |
| | 1/C | < 3 | < 3 | < 3 | Ausência | 2,0 | 10 | - | ND |
| | 1/D | < 3 | < 3 | < 3 | Ausência | 2,0 | <10 | - | ND |
| | 2/A | < 3 | < 3 | < 3 | Ausência | 2,1 | 7,5 x 10 | - | ND |
| | 2/B | 4,3 x 10 | < 3 | < 3 | Ausência | 2,0 | 9,7 x 10 ² | Fungo filamentoso não identificado | ND |
| | 2/C | > 1,1 x 10 ³ | > 1,1 x 10 ³ | < 3 | Ausência | 2,1 | 3,85 x 10 ² | <i>Aspergillus niger</i> | ND |
| | 2/D | > 1,1 x 10 ³ | > 1,1 x 10 ³ | 4 | Ausência | 1,77 | 7,5 x 10 ⁴ | <i>Aspergillus niger</i> | ND |
| | 3/A | 1,5 x 10 ² | < 3 | < 3 | Ausência | 19,0 | 3,0 x 10 | - | ND |
| | 3/B | 1,5 x 10 ² | < 3 | < 3 | Ausência | 19,0 | 3,5 x 10 ² | Fungo filamentoso não identificado | ND |
| | 3/C | 9 | < 3 | < 3 | Ausência | 18,6 | 8 x 10 | - | ND |
| | 3/D | < 3 | < 3 | < 3 | Ausência | 19,1 | 5,5 x 10 | - | ND |
| | 4/A | <3 | < 3 | < 3 | Ausência | 18,3 | < 10 ² | - | ND |
| | 4/B | 2,1 x 10 ² | < 3 | < 3 | Ausência | 18,0 | 10 | - | ND |
| | 4/C | >1,1 x 10 ³ | 4 | < 3 | Ausência | 18,0 | 2,5 x 10 ² | Fungo filamentoso não identificado | ND |
| | 4/D | < 3 | <3 | < 3 | Ausência | 17,5 | < 10 | - | ND |

NOTA: ND= não detectado; - = análise não realizada; N/E= não estabelecido pela legislação, legis.=legislação.

8.3.2 Qualidade microbiológica do infuso

Independentemente do tempo de contato e temperatura empregada, todos os infusos de capim-limão analisados negativaram a contaminação evidenciada nos teste com o produto seco, utilizando-se como referência os parâmetros estabelecidos na legislação vigente.

Entretanto, quando alternativamente se exclui a inoculação inicial no meio de enriquecimento ADP 0,1% (água destilada peptonada), apenas os resultados relativos a bolores e leveduras foram consistentes ao obtidos nos testes anteriores, ou seja, a contagem permaneceu alta, com valor de $9,0 \times 10^3$ UFC/ml.

Apesar da maioria dos resultados favoráveis obtidos com a infusão, ressalta-se a importância dos chás estarem livres de contaminação prévia, pois os resultados obtidos sugerem que esta poderia permanecer conforme as condições empregadas no processo de infusão. No crescimento de microrganismos, dentre outros fatores, o tempo e a temperatura são fundamentais. Assim, o consumidor para se assegurar que o infuso consumido estaria livre de contaminação microbiana, teria que empregar temperaturas de infusão e tempos de contato que fossem suficiente para eliminar estes agentes contaminantes e como saber se isto ocorreu?

A bactéria *E. coli* é classificada de acordo com a sua termoresistência, como um microrganismo mesófilo, sendo a temperatura ótima para seu crescimento de 35 a 45° C, a mínima de 5 a 15° C e a máxima de 35 a 47° C. O crescimento destas bactérias é inibido em temperaturas acima de 47° C e inferiores a 5° C (ICMSF, 1991).

As salmonelas, também mesófilas, podem ser destruídas pelos processos usuais de cozimento, geralmente em uma temperatura de 55° C, por 1 hora, a 66° C por 15 a 20 minutos, ou a 65,5° C por 12 minutos são suficientes, porém há exceções. O sorotipo *S. sentenberb* é de 10 a 20 vezes mais resistente ao calor que as demais salmonelas (Campos, 1980). De modo geral, à 65° C por 10 minutos, se destruiriam todos os mesófilos não esporulados. Porém, os esporos bacterianos são muito resistentes a temperaturas extremas. Alguns podem sobreviver em condições que variam de minutos a 120° C e horas à 100° C (ICMSF, 1991).

A resistência dos fungos à ação térmica é muito menor que aquela das

bactérias, havendo como nestas grande variação. Várias espécies de *Aspergillus* são destruídos em temperaturas que variam de 60 à 80° C. A maioria das leveduras e fungos morrem em uns minutos a 70-80° C e nos alimentos úmidos resistem a mais de 100° C. Entretanto, algumas espécies como *A. chevalieri* sobrevivem à 75° C por 10 minutos (Lacaz et al., 1970).

Considerando o exposto, enfatiza-se que a melhor medida é a prevenção pelo consumo de alimentos de qualidade adequada obtida a partir do emprego de procedimentos corretos desde o seu cultivo até a utilização final pelo consumidor. A qualidade do produto agrícola – neste caso, o capim-limão, inicia-se no campo, de modo que, cabe aos agentes econômicos que atuam e processam a cadeia produtiva, mantê-la.

8.3.3 Análise crítica da legislação vigente e considerações finais

Os resultados comprobatórios laboratoriais, evidenciaram duas situações que carecem ponderações críticas referentes à legislação vigente.

Não existe referencial legal que determine controle de pH a partir de um valor definido e associado a teores de umidade do produto e condições de armazenamento, o que seria desejável para a segurança alimentar do consumidor.

Também, evidencia-se lacuna importante na legislação- Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12/01-ANVISA, que quantifica, qualifica e determina a flora microbiana aceitável para os produtos alimentícios. Como exemplo, cita-se que apesar da presença de vários microrganismos, alguns patogênicos, em 16 amostras de chá analisadas, nenhuma delas seria considerada imprópria ao consumo. Isto deveu-se principalmente pela ausência de *Salmonella sp*, dado que esta legislação não exige controle dos demais microrganismos. A legislação anterior - Portaria nº 451 de 1997, que foi revogada pela RDC nº 12/01, englobava adicionalmente a pesquisa de coliformes à 45° C e bolores e leveduras, atualmente não exigidas (Brasil, 1998b; 2001).

A mudança que ocorreu na legislação, acima apresentada, pode ocasionar prejuízos em termos da qualidade do produto, bem como por em risco a segurança

alimentar do consumidor. Vários relatos apontam para a permanência de contaminantes biológicos após o processo de infusão. Os resultados obtidos neste trabalho, negando a contaminação da matéria seca após infusão foram obtidos em condições assépticas e controladas de tempo e temperatura. No ambiente usual de consumo doméstico isto não ocorre. Portanto, o risco de permanência da contaminação deve ser considerado.

Pertet et al. (1988) registraram a ocorrência de contaminação fecal em vários alimentos de preparo quente, inclusive chás. Os fatores apontados como determinantes na baixa incidência de contaminação foram: os procedimentos corretos de manufatura, os alimentos serem cozidos por períodos de tempo relativamente longos e à alta temperatura, sendo ingeridos quase que imediatamente após o preparo.

Zhao et al. (1997) evidenciaram a contaminação fecal em chás gelados servidos em restaurantes americanos, incluindo bactérias como *Klebsiella* e *Enterobacter*. Estes autores atribuíram a contaminação registrada às práticas higiênicas inadequadas no manuseio após a infusão.

A manutenção da obrigatoriedade legal das pesquisas relativas aos coliformes à 45° C (coliformes à 45° C) e à *Escherichia coli*, bem como de bolores e leveduras, seria um mecanismo adicional eficiente na prevenção de doenças transmitidas por alimentos.

8.4 AGRADECIMENTOS

Às Professoras da Universidade Federal do Paraná, Dr^a. Wanda S. Moskalewski Abrahão, pela constante assistência técnica nas pesquisas realizadas no sentido dos esclarecimentos prestados e pela identificação das bactérias analisadas, e às Prof^{as}. Dr^{as}. Yara Maria Pereira Machado, Miriam Blumel Chociai e Tânia Maria Bordim Bonfim, pela identificação dos fungos contaminantes. À Prof^a. Eliane Rose Serpe Elpo pela colaboração e incentivo na parte prática. Ao Prof. Henrique Soares Koeler, pelos esclarecimentos prestados. À técnica de laboratório Srta. Geni Peruzzo e à bolsista permanência da disciplina de Saúde Pública da

Universidade Federal do Paraná, Srta. Camila Mariana Santos, pelo auxílio técnico nas pesquisas. À bibliotecária do Campus III da Universidade Federal do Paraná, Sra. Liane dos Anjos, pela revisão nas referências deste trabalho. À Universidade Federal do Paraná, pelo Departamento de Saúde Comunitária, pela aquisição dos materiais, meios de cultura e aquisição dos chás empregados.

Às diretoras do Laboratório Central de Saúde Pública do Paraná, Dr^a. Ana Luiza Conter Borges e Ingrid Vanessa de S. Reichen pela facilitação de nossas visitas técnicas ao local e em especial à Dr^a. Leonir Bittencourt Eizendeher, do Setor de Físico-Química, pelo constante auxílio nas determinações de aflatoxinas em chás, e ao Dr. Robson Gomes da Costa Gouveia, Dr^{as}. Carmem e Ana Maria e aos técnicos do Setor de Microbiologia de Alimentos e setor de preparo de material e meios de cultura, pelos esclarecimentos prestados em etapas técnicas deste trabalho. Ao TECPAR/PR, Setor de Microbiologia, em especial a Dr^a. Carmem M. Figueiredo, pela doação das cepas controle. À Dr^a Neusa Gomes de Almeida Rücker, da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná, pela análise crítica do texto e valiosas sugestões.

8.5 REFERÊNCIAS

ANJOS, A. C.; ANJOS, O. P. **Lições de farmacotécnica**. 2. ed. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1988. 251 p.

APPCC, na qualidade e segurança microbiológica de alimentos: análise de perigos e pontos críticos a qualidade e segurança microbiológica de alimentos. Tradução: Anna Terzi Giova. Revisão científica: Eneo Alves da Silva Junior. São Paulo: Varela, 1997. 377p.

BARROS V. R.; PAIVA, P. C.; PANETTA, J. C. *Salmonella spp* : sua transmissão através dos alimentos. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16 ,n. 91,p. 15-19, 2002.

BATTACHARYYA, S. C. Perfumery chemicals from indigenous raw materials. **Journal of the Indian Chemical Society**, Calcutta, v. 47, p. 307-313, 1970.

BIOLINE. **Aspergilose**. Disponível em:<[http:// www.bioline.net](http://www.bioline.net).> Acesso em: out. 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-CNNPA n. 34, de 1976. Fixa Limite máximo de tolerância para Aflatoxinas. **Diário Oficial da União**, Brasília, 19 jan. 1977.

BRASIL. Ministério da Saúde .Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC n.12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os Padrões Microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília,10 jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC n. 274 de 15 de outubro de 2002. Fixa Limite máximo de tolerância para Aflatoxinas. **Diário Oficial da União**, Brasília,16 out. 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria da SVS/MS n. 1428, de 26 de novembro de 1993. Regulamento técnico para inspeção sanitária de alimentos Cod.-100 a 001.0001. Diretrizes para estabelecimento de Boas Práticas de Produção e de Prestação de Serviços na Área de Alimentos. Regulamento técnico para o Estabelecimento de Padrão de Identidade e Qualidade – (PIQs) para Serviços e Produtos na área de. **Diário Oficial da União**, Brasília, 02 dez. 1993 .

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria da SVS/MS n. 519, de 26 de junho de 1998. Fixação da identidade e qualidade de chás-plantas destinadas à preparação de infusões ou decocções. **Diário Oficial da União**, Brasília, 29 jun.1998 a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria da SVS/MS n. 451,de 19 de setembro de 1997. Regulamento técnico sobre os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2 jul. 1998 b.

BRYAN, F. **Análise de perigos e pontos críticos de controle**. Genebra: OMS, 1992.

CAMPOS, M. L. C. ***Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* e bactérias do gênero *Salmonella* em carne moída, vendida no município de São Paulo(1976/1977)**. São Paulo,1980.117 f. Tese (Doutorado em Microbiologia)-Departamento de Microbiologia, Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo.

CORRÊA JUNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas**

- medicinais, condimentares e aromáticas**. 2 .ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994.151 p.
- FARMACOPÉIA brasileira. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 1988. v. 2, pte.1.
- FDA. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Bacteriological analytical manual**: Association of Official Analytical Chemists. 6 th. Arlington, 1984.
- FDA. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Bacteriological analytical manual**: Association of Official Analytical Chemists. 8 th. Arlington, 1995.
- GARRIDO, M. D. et al. Fungal contamination of commercial spices. **Alimentaria**, Madri, v. 189, n. 81, p.83-84, 1988.
- HAJDENWURCEL, J. R. **Atlas de microbiologia de alimentos**. São Paulo: Fonte, 1998. v. 1, 66 p.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3. ed. São Paulo, 1985. v. 1, 533 p.
- ICMSF. INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. International Union of Microbiological Societies. **Ecologia microbiana de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1991.
- JAY, J. M. **Modern food microbiology**. 6 th. Maryland: Aspen, 2000. 679 p.
- KNEIFEL, W.; BERGER, E. Microbiology criteria of random samples of spices and herbs retailed on the Austrian marker. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 57, n. 10, p.893-901, 1994.
- LACAZ, C. S.; MINAMI, P. S.; PURCHIO, A. **O grande mundo dos fungos**. São Paulo: Polígono, 1970. 248 p.
- LAWRENCE, B. M. Progress in essencial oils. **Perfumer & Flavorist**, Carol Stream, v. 3, p. 36-41, 1978.
- LEITE, C. C. et al. Avaliação do comportamento da *Escherichia coli* 0157: h7 em polpas de frutas. **Higiene alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 98, p. 67-73, 2002.
- MATOS, P. J. A. et al. Plantas medicinais de uso popular no Ceará. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 7., 1982, **Anais** .Belo Horizonte: UFMG, 1982. p.119.
- MATTOS, J. K. A.; DAS GRAÇAS, M. A. Coleção viva de ervas medicinais na Universidade de Brasília: primeiro ano de observações. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 33 (supl.), p. 96-103, 1980.
- MERCK. **Aspergilose**. Disponível em:<<http://merck.com>> Acesso em: out. 2002.

- NEDER, R. N. **Microbiologia: manual de laboratório**. São Paulo: Nobel, 1992. 138p.
- NEWPROV. **Manual de identificação de enterobactérias**. Paraná: Newprov, 2002.
- NOGUEIRA, M. J. C. **Fitoterapia popular e enfermagem comunitária**. São Paulo, 1983. Tese (Livre Docência) Departamento de Enfermagem Médico - Cirúrgica, Universidade de São Paulo.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná SEAB. Departamento de Economia Rural. **Levantamento do valor bruto da produção agropecuária: especiarias: safra 2001/2002**. Curitiba, 2002.
- PERTET, A. M. et al. Weaning food hygiene in Kiambu, Kenya. In: INTERNATIONAL DEVELOPMENT RESEARCH CENTER. Bloomington, 1988. p. 234-239.
- PRADO, G. **Método para determinação de aflatoxinas (B1, B2, G1, G2), ocratoxina e zearalenona**. Belo Horizonte: Fundação Ezequiel Dias. Curitiba, 1993. Apostila do Laboratório Central do Estado (LACEN).
- PRADO, G. et al. Ocorrência de micotoxinas em milho pós-colheita e armazenado do Estado de Minas Gerais, safra 1991. **Higiene alimentar**, São Paulo, v. 9, n. 35, p. 24-27, 1995.
- RANKEN, M. D. **Manual de industrias de los alimentos**. 2 .ed. Zaragoza: Acribia, 1993. 672 p.
- REIF, K.; METZGER, W. Determination of aflatoxins in medicinal herbs and plant extracts. **Journal of Chromatographia**, Amsterdam, v. 692, p. 131-136, 1995.
- REINHARDT, N. M. **Condições sanitárias e classificação das águas do mar destinadas à balneabilidade de praias do Estado do Paraná, 1980**. São Paulo, 1984, 105 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública)-Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.
- REIS FILHO, S. A. **Determinação quantitativa de alguns grupos de microrganismos em manteigas vendidas em supermercados do município de São Paulo, 1977/1978**. São Paulo, 1979, 51 f. Dissertação (Mestrado em Farmácia) -Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo.
- RIBEIRO, M. C.; SOARES, M. M. S. R. **Microbiologia prática: roteiro e manual, bactérias e fungos**. São Paulo: Atheneu, 1998. 112 p.
- RIEDEL, G. **Controle sanitário dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1992. 320 p.

- SALVADOR, I. E. O.; LOPES, L. T.; ALVES, M. A. A segurança alimentar em ração para animais. **BANAS Qualidade**, São Paulo, v. 11, n. 119, p. 24-26, 2002.
- SILVA, M. C. da et al. Avaliação da qualidade microbiológica de pescado comercializado em Maceió. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 96, p. 60-64, 2002.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 1997. 297p.
- SISTEMA APPCC: garantindo a produção de alimentos seguros. **BANAS Qualidade: gestão, processos e meio ambiente**, São Paulo, v. 11, n. 119, p. 20-24, abr. 2002.
- TAVEIRA, J. A; MÍDIO, A. F. Aflatoxina M1 – A micotoxina do leite. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de alimentos**, Campinas, v. 33, n.1, p. 115-126, 1999.
- THAPA, R. K. et al. Screening of *Cymbopogon* species for useful constituents. **Flavour Industry**, London, v. 2, p. 49-51, 1971.
- VAN DEN BERG, E. Contribuição à flora medicinal do Mato Grosso. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 33 (supl.), p. 163-170, 1980.
- VANDERZANT, C.; SPLITISTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3.th. Washington: American Public Health Association, 1992. 1219 p.
- WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Quality control methods for medicinal plant materials**. Geneva, 1992. 71 p.
- ZHAO, T. et al. Health relevance of the presence of fecal coliforms in iced tea and leaf tea. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 60, n. 3, p. 215-218, 1997.

9 PROPOSTAS E RECOMENDAÇÕES AOS AGENTES ECONÔMICOS DA CADEIA PRODUTIVA DO CAPIM-LIMÃO NO PARANÁ.

A falta de organização de dados que possibilitem a descrição dos aspectos relacionados à cadeia produtiva do capim-limão é uma realidade que ocorre com esta planta e com muitas outras. Considerando que os vários elos que compõe uma cadeia produtiva atuam conjuntamente, pode-se inferir que deficiências nesta estrutura irão repercutir diretamente na qualidade do produto oferecido ao consumidor, e conseqüentemente, em sua saúde.

A partir das pesquisas realizadas, como as de campo (visitas, aplicação de entrevistas, questionários e coleta de amostras), os levantamentos bibliográficos e documentais, as análises laboratoriais tanto em produto bruto como beneficiado, apresentadas nos diferentes capítulos deste documento, evidenciou-se uma série de inadequações nos vários segmentos da cadeia produtiva do capim-limão. Desta forma, foi possível propor alternativas de melhoria, descritas em linguagem acessível, as quais são aqui apresentadas como “propostas e recomendações”. (Quadro 9.1).

Espera-se que as informações aqui apresentadas e posteriormente publicadas e veiculadas por meios de comunicação e eventos educativos, representem uma significativa contribuição para a qualificação dos elos da cadeia produtiva do capim-limão. Imagina-se que os agentes envolvidos, devidamente instruídos sobre os procedimentos corretos, através por exemplo, de um manual de boas práticas ou treinamentos específicos para cada nível da cadeia produtiva, realizados em conjunto com órgãos governamentais ou não, possam aplicá-los, tornando-se assim agentes promotores da saúde comunitária. Também é imprescindível a atuação efetiva tanto das instituições governamentais competentes, quanto do consumidor de chá e produtos derivados de capim-limão, no sentido de exigir qualidade e segurança alimentar.

QUADRO 9.1-Recomendações e Propostas para os agentes da cadeia produtiva do capim-limão do Estado do Paraná.
continua

| RECOMENDAÇÕES E PROPOSTAS | SP | SS | ST | CO | PE | ANVISA | SEAB/PR | EMATER | IAPAR |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|--------|---------|--------|-------|
| Conhecer e aplicar as normas da ANVISA e do Ministério da Agricultura . | X | X | X | | | | | | |
| Estabelecer Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle em associação à formulação e contínua aplicação de normas de Boas Práticas de Fabricação, Armazenagem e Transporte, visando implantação das normas da série ISO-9000. | X | X | X | | | | X | X | |
| Realizar análises de controle de qualidade no produto de acordo com a legislação nacional vigente pelo Ministério da Saúde- ANVISA. Proceder re-análises de produto armazenado, que se destinará a comercialização. | X | X | X | | | | | | |
| Formalizar contrato entre as partes envolvidas na comercialização, de modo a evitar situações que possam gerar prejuízos. | X | X | X | | | | | | |
| Proceder a identificação botânica correta do capim-limão, desde o nível de produção, e somente ser comercializado pelo nome científico correto da espécie, acompanhado de autoria, ou seja: <i>Cymbopogon citratus</i> (D.C.) Stapf | X | X | X | | | | | | |
| Adotar práticas agroecológicas e corretas de manejo sob orientação técnica, incluindo o uso de adubo orgânico bem curtido. | X | | | | | | | | |
| Utilizar mudas de boa qualidade, adquirida de órgãos públicos ou empresas privadas certificadas. Não utilizar mudas procedentes de ações extrativistas como por exemplo: colheita à beira de estradas. | X | | | | | | | | |
| Na colheita, empregar ferramentas afiadas e higienizadas com solução comercial de hipoclorito de sódio 5%. Os coletores devem obrigatoriamente usar luvas adequadas a textura do material vegetal, touca e roupas apropriadas para a colheita e para o trabalho na unidade de beneficiamento. | X | X | | | | | | | |
| Até que seja estabelecido procedimento mais adequado, realizar a colheita no período na manhã, evitando a colheita no inverno, quando a área foliar estiver danificada pelo frio. | X | | | | | | | | |
| Estabelecer procedimento de plantio, tratos culturais, colheita e beneficiamento adequados às condições ambientais do Estado do Paraná. | | | | | X | | X | X | X |
| Realizar secagem logo após a colheita e acondicionar a erva em recipientes adequados às condições de armazenamento. | X | X | | | | | | | |
| Na secagem, preferir o uso de secadores com circulação de ar quente e cuidar para manter a temperatura nos limites estabelecidos para o capim-limão. | X | X | | | | | | | |

NOTA: SP-Setor primário; SS-setor secundário, ST-setor terciário, CO-consumidor, PE- pesquisador, ANVISA- Agência de Vigilância Sanitária, SEAB- Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento, EMATER - Empresa de Assistência e Extensão Rural, IAPAR- Instituto Agrônomo do Paraná.

QUADRO 9.1 - Recomendações e Propostas para os agentes da cadeia produtiva do capim-limão do Estado do Paraná

Concluído.

| RECOMENDAÇÕES E PROPOSTAS | SP | SS | ST | CO | PE | ANVISA | SEAB/PR | EMATER | IAPAR |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|--------|---------|--------|-------|
| O tempo de armazenamento do produto bruto (folhas verdes ou desidratadas) e final (chá/óleo essencial) deve ser o menor possível, no máximo 1 ano, para garantir a qualidade em termos qualitativos e quantitativos. | X | X | X | | | | | | |
| Implantar sistema de controle e monitoramento de temperatura e umidade adequados ao produto comercializado nas áreas de armazenagem (chá/óleo). | X | X | X | | | | | | |
| Na colheita, transporte e armazenamento, utilizar caixas plásticas ou lonas plásticas íntegras, previamente higienizadas. | X | X | | | | | | | |
| Priorizar o uso de embalagens secundárias ou terciárias, pela maior proteção que oferecem ao alimento. | X | X | X | | | | | | |
| Inserir a rotulagem nutricional, em forma de tabela, incluindo: o valor calórico, seguido da declaração de nutrientes e componentes básicos, na seguinte ordem: carboidratos, proteínas, gorduras totais e sódio, conforme determina a legislação –RDC nº 39/01. | | X | X | | | | | | |
| Exigir produto de qualidade. | | X | X | X | | | X | | |
| Exigir laudo técnico, especificando dados como a data e hora da colheita, temperatura de secagem e as análises de qualidade realizadas. | | X | X | | | | X | X | |
| Exigir laudo técnico de plantas que sofreram processo de irradiação, explicando o processo utilizado. | | X | X | X | | X | X | | |
| Promover continuamente a transferência de informações técnico-científicas e legislação brasileira vigente sobre boas práticas agrícolas, de armazenagem, transporte e fabricação através de cursos, distribuição de cartilhas e de manual de boas práticas, com linguagem acessível aos diversos agentes da cadeia produtiva. | | X | | | | X | X | X | X |
| Promover maior divulgação do conhecimento científico a respeito dos constituintes químicos, atividades biológicas, aspectos botânicos e ecológicos do capim-limão de forma a fortalecer a aplicação industrial desta planta. | | | | | X | | X | X | |
| Estabelecer núcleos centralizadores de informações e de capacitação nos diferentes núcleos regionais de produção. | | | | | | | X | X | |
| Corrigir a Portaria nº 519/98 no que concerne à grafia do nome específico do capim-limão. | | | | | | X | | | |
| Inserir na RDC nº 12/01 – chás, a obrigatoriedade das pesquisas microbiológicas relativas à <i>Escherichia coli</i> e coliformes fecais (Termotolerantes), bem como de bolores e leveduras, pois representam mecanismo adicional eficiente na prevenção de doenças transmitidas por alimentos. | | | | | | X | | | |

GLOSSÁRIO

A

Agroecologia – área do conhecimento que estuda as relações entre a agricultura e o meio ambiente, se utilizando de um referencial sistêmico e holístico na análise e orientação da produção, de forma diferenciada para cada realidade ecológica e balizada por práticas agrícolas sustentáveis.

Alcalóide – substância orgânica, nitrogenada, de origem vegetal.

Álcool – líquidos incolores, voláteis, derivados de hidrocarbonetos.

Aldeído – composto orgânico que possui o grupo –CHO unido ao hidrogênio ou ao carbono de um radical orgânico.

Alelopatia – sistema de combate às doenças por vias contrárias à natureza das mesmas.

Alergênica – causadora de alergia.

Analgésica - diz-se dos medicamentos antidolorosos (ausência de dor).

Antiálgico – analgésico.

Antibacteriana - aplica-se ao combate de microrganismos.

Anticancerígeno – que combate o câncer.

Antiemético - diminui o vômito.

Antiespasmódico – relaxante do músculo liso (intestino).

Antifebril – combate a febre

Antifúngico – contra fungos.

Antimutagênica - ação relacionada com processos carcinogênicos, alterações na descendência e desenvolvimento de mal-formações congênitas.

Antinociceptivo- alívio da dor sem perda de consciência ou anestesia.

Antireumático – que combate o reumatismo.

Antisséptico - que se emprega para impedir a propagação de micróbios.

Antitumoral - efetivo contra tumores.

Antitussígeno – diminui a tosse.

Aromatizante – aditivo que intensifica o paladar e o aroma dos alimentos ou pode conferir um sabor que não possui.

B

Bainha – prolongamento do pecíolo ou do limbo da folha que envolve o caule até o nó de inserção.

Biomassa – somatório da massa orgânica viva existente num determinado espaço, num dado instante.

Bráctea – folha modificada, muito pequena e de coloração viva.

C

Calcário – adubo cálcico.

Carboidrato – ou hidrato de carbono – composto formado pela combinação da água com carbono, cuja fórmula é $C_n(H_2O)_n$

Carcinogênica - que produz câncer

Carminativo - que evita a formação de gases no estômago e no intestino.

Cetona – composto orgânico que possui um grupo –CO unido por duas valências a um átomo de carbono.

Chá – produto constituído de partes de vegetais, inteiras, fragmentadas ou moídas, obtido por processamento tecnológico adequado a cada espécie, utilizado exclusivamente na preparação de bebidas alimentícias por infusão ou decocção em água potável, não podendo ter finalidades farmacoterapêuticas.

Colmos – caule de nós bem definidos e entrenós maciços ou ocos. Caule típico de gramíneas.

Contaminação cruzada –é todo tipo de contaminação que ocorre quando misturamos produtos de origens diferentes.

D

Decocção - preparação normalmente utilizada para as ervas não aromáticas (que contem princípios estáveis ao calor) e para drogas vegetais constituídas por sementes, raízes, cascas e outras partes duras, de maior resistência à ação da água quente.

Destilação - Arte ou operação de separar, por meio do calor e dentro de vasos apropriados (alambiques ou retortas), os elementos voláteis dos elementos fixos de uma substância.

Diaforético – que aumenta a transpiração, o suor.

Diurético – aumenta a formação e a eliminação de urina.

E

Emenagogo – que provoca a menstruação.

Enteropatogênica – patogênica ao trato gastrointestinal

Entorses – torcedura violenta dos ligamentos de uma articulação.

Escabrosas – cheias de asperesas, ásperas ao tato.

Espasmolítico - que suprime ou cura os espasmos (contração involutária e convulsiva dos músculos e em especial dos que não obedecem à vontade e que presidem à vida orgânica como os do estômago, os dos intestinos, etc.)

Espiciiforme – cujo aspecto exterior assemelha-se a uma espiga.

Estômato – estrutura responsável pelas trocas gasosas entre a planta e o meio.

Etnobotânica – ciência que estuda, utiliza e valoriza o conhecimento tradicional dos povos e sob vários enfoques possibilita entender suas culturas, bem como o uso prático das plantas.

F

Fenol – composto com uma hidroxila ligada diretamente a um carbono do anel benzênico.

Fitoterápico – medicamento que tem como componente terapêutico ativo matéria-prima de origem vegetal.

Flavonóide – substância fenólica, que ocorre de forma livre (aglicona) ou ligada a açúcar (glicosídeo)

Flavorizante – que dá sabor e aroma.

Fungo – vegetal sem clorofila.

G

Genotóxica – atividade mutagênica relacionada com processos carcinogênicos, alterações na descendência e desenvolvimento de mal-formações congênitas.

Glabros – que não tem pêlos, lisos.

Glumas – brácteas externas que envolvem a espiguetas.

H

Heliófitas – planta que se adapta a ambientes com luz direta e intensa.

Hemopatias – doenças do sangue

Hepatotóxico – tóxico ao fígado

Hipnótico – provoca, induz o sono.

I

Índice de refração - número que mede a capacidade que uma substância tem de desviar um raio luminoso.

Inflorescência - disposição geral que os pedúnculos das flores apresentam sobre a haste que os suporta; a ordem segundo a qual aparecem e se desenvolvem as flores.

Infusão - preparação utilizada para todas as drogas ricas em componentes voláteis, aromas delicados e princípios ativos que se degradam pela ação combinada de água e calor. Normalmente, trata-se de drogas constituídas por flores, botões e folhas.

L

Lipídio - o mesmo que gordura.

Lígula – pequena lingueta membranosa, geralmente incolor.

Lumbago – dor na região lombar (costas e dorso).

M

Medicamento – produto farmacêutico, tecnicamente obtido ou elaborado, com finalidade profilática, curativa, paliativa ou para fins de diagnóstico.

Metabólitos secundários – produtos químicos sintetizados pelas plantas e que se localizam em diversas partes delas.

Micotoxinas – metabólitos tóxicos produzidos por fungos.

N

Nefropatia – doença dos rins.

Nefrotóxico – tóxico aos rins.

Nematóide – vermes subterrâneos.

O

Óleos essenciais - substâncias líquidas, voláteis, responsáveis pelo odor aromático de diversas plantas.

P

Pedicelo – haste que sustenta uma flor individual, em uma inflorescência.

Perene - diz-se do vegetal que vive dois ou mais anos

Plântula – planta recém-nascida

Princípio ativo - substância do fármaco responsável pela sua ação terapêutica.

Q

Quelante – que forma complexo, ligante.

R

Rácimos – inflorescência onde as flores são pedunculadas e se inserem no eixo à uma distância desprezível uma das outras.

Repelente - produto com propriedade de afugentar insetos.

Rizoma - caule subterrâneo, no todo ou em parte, de crescimento horizontal, rico em reservas de nutrientes.

S

Sedativo - calmante

Setácea - em forma de seta

Sudorífero – que faz suar.

T

Terpeno – hidrocarboneto de fórmula $C_{10}H_{16}$, que se encontram principalmente nos óleos essenciais.

Tricomas - formação da epiderme uni ou pluricelular, que desempenha funções diversas, sinônimo de pêlos.

V

Voláteis - substâncias que podem ser reduzidas a gás ou vapor.