

ANÁLISE DE MERCADO E PRODUÇÃO DA ERVA MATE (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) NO BRASIL

Flavia Aparecida Henrique (Universidade Tecnológica Federal do Paraná e Universidade Estadual de Ponta Grossa) flahenriq@hotmail.com

Maria Helene Giovanetti Canteri (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) canteri.mhg@gmail.com

Luis Alberto Chavez Ayala (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) ayala@utfpr.edu.br

João Luiz Kovaleski (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) kovaleski@utfpr.edu.br

Resumo:

O setor ervateiro, há mais de dez anos, já estava distribuído em aproximadamente 450 municípios entre os estados do sul do Brasil. A economia da erva-mate tem grande importância nessa região, desde a produção, comercialização e consumo do produto. A presente pesquisa teve como objetivo analisar a cadeia produtiva da erva mate no Brasil, com destaque ao interesse econômico e bioativo do produto devido aos compostos químicos presentes. As etapas iniciais do processamento da erva mate passam pela colheita, transporte e recepção. Posteriormente, as próximas etapas são o sapeco e a secagem, operações que removem a umidade das folhas, seguidas pelas últimas etapas de moagem e peneiramento, antes da embalagem. Normalmente, para o mercado interno, a erva-mate é embalada e comercializada de imediato. Pode-se ressaltar o crescente interesse por pesquisas em função de suas propriedades químicas. Considerou-se um produto de importância no desenvolvimento econômico do país, por apresentar um mercado promissor.

Palavras chave: Erva mate, *Ilex paraguariensis* St. Hil., Indústria de erva mate, produção.

Review of the market and production of mate (*Ilex paraguariensis* st. Hil. Hil.) in Brazil

Abstract

The ervateiro sector, there are more than ten years, was already distributed in approximately 450 municipalities between the states in the south of Brazil. The economy of yerba mate has great importance in the south of the country, since the production, marketing and consumption of the product. The present study aimed to analyze the productive chain of mate in Brazil, with emphasis on economic merits and the bioactive product due to chemical compounds present. The initial stages of the processing of mate are replaced by harvesting, transport and reception. Subsequently, the next steps are a blanching and drying, operations that remove the moisture in the leaves, followed by the final stages of milling and sieving, before packing. Normally, for the internal market, the mate is packaged and marketed immediately. We can observe the great interest in research due to their chemical properties. It is considered a product of importance in the economic development of the country, by presenting a promising market.

Key-words: Mate, *Ilex paraguariensis* St. Hil., mate industry, production.

1. Introdução

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), originária das regiões subtropicais e temperadas da América do Sul, é utilizada como bebida tônica e estimulante por aborígenes dessa região. O produto obtido através do beneficiamento das folhas da erva-mate pode ser utilizado para o preparo de chimarrão, tererê entre outras bebidas, de consumo habitual e cultural em regiões da Argentina, Paraguai e Brasil. O cultivo dessa árvore proporciona, dessa maneira, importante papel sócio econômico para os pequenos produtores rurais (CIRIO, 2000).

O setor ervateiro, há mais de dez anos, já estava distribuído em aproximadamente 450 municípios entre os estados do sul do Brasil, além de São Paulo e Mato Grosso do Sul, com mais de 700.000 empregos diretos em 750 indústrias, o que garante o desenvolvimento na área rural dessas regiões (MOSELE, 2002). A economia da erva-mate tem grande importância no estado do Paraná, desde a produção, comercialização e consumo. De acordo com o Departamento de Economia Rural da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Paraná, o estado produziu, no ano de 2011, o total de 308.313 toneladas de erva mate, distribuídos em 13 regiões, destacando-se a região de União da Vitória como maior produtor (SEAB-PR 2011). Há ervateiras de 58 diferentes municípios do Paraná filiadas ao Sindicato da Indústria do Mate do Paraná - SINDIMATE, com sede na cidade de São Mateus do Sul, segundo a FIEP (2013).

O grande interesse na erva-mate deve-se aos compostos químicos presentes. De suas folhas podem ser obtidos inúmeros produtos, utilizados principalmente nas indústrias de alimentos, medicamentos, bebidas e suplemento alimentares, por possuir propriedades antioxidante, estimulante e diurética. Com mercado em crescimento, da espécie também podem ser extraídos insumos para as indústrias de cosméticos, corantes e tinturas, sendo considerado um produto com mercado internacional promissor. Sendo assim, a presente pesquisa teve como objetivo analisar a cadeia produtiva da erva mate no Brasil, através das características de cultivo, produção e comercialização do produto, destacando o interesse econômico no setor Agroindustrial.

2. Fisiologia da erva mate

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), da família *Aquifoliaceae*, pertencente a classe das Dicotiledôneas, subclasse *Archichlamydes*, ordem *Celastales*, originária das regiões subtropicais e temperadas da América do Sul, conhecida popularmente erva-mate, caaguaçu, erva-mate-de-talo-branco, carvalho-branco, orelha-de-burro, caá, mate, erva, erva-piriquita, é utilizada como bebida tônica e estimulante por aborígenes dessa região (CIRIO, 2000; VALDUGA, E. et al, 2005; DANIEL, 2009).

Em ervais, as árvores variam de 3 a 5m de altura, mas podem chegar de 10 a 15m, com tronco de coloração acinzentada. Suas folhas, parte explorada da planta, são simples, distribuídas de forma alternada, glabras, variando de subcoriáceas a coriáceas, coloração verde-escura na parte inferior e na parte superior um pouco mais clara, com margens, nervuras laterais pouco impressas na face de cima e na face de baixo salientes, o pecíolo curto de 7 a 15mm, apresenta-se levemente retorcido. As folhas medem de 5 a 10cm de comprimento, por 3 a 5cm de largura, em seu ambiente natural podem chegar a 18cm de comprimento. A erva-mate é uma planta dióica, com flores hermafroditas, brancas, pequenas, e pouco vistosas; a inflorescência apresenta pequenos fascículos de 3 a 5 flores. Seus frutos são chamados de drupa globosa, baga-drupa globular ou ovoide-globular, 4 e 8 mm de diâmetro, de coloração verde quando novo, passando para vermelho-arroxeados conforme avançam os

estádios da maturação, com quatro sementes pequenas, com formato variável (MAZUCHOWSKI, 1989; CARVALHO, 1994).

3. Indústria de Erva Mate

As indústrias que produzem a erva-mate procuram diversificar seus produtos, seguindo os padrões de qualidade e identificação, apresentando a erva-mate em granulometrias diferentes, com ou sem a adição de sacarose e de outras plantas aromáticas, atendendo um mercado cada vez mais exigente (VALDUGA, E. et al, 2005).

A produção mundial de erva-mate está presente na Argentina, Brasil e Paraguai (SEAB-PR 2011). Na Figura 1, está representada a ocorrência de ervais nos três países América do Sul.



Figura 1 - Área de ocorrência natural da erva-mate (OLIVEIRA e ROTTA, 1985).

Segundo os dados FAO (FAOSTAT – Food and Agriculture Organization of the United Nations), a produtividade da erva-mate verde no ano de 2012, na Argentina foi de 290 mil toneladas, numa área colhida de 180 mil hectares, o Brasil produziu 513.256 toneladas em uma área colhida de 76.347 hectares e o Paraguai 85.490 toneladas em 18.299 hectares. Resultando numa produtividade média de 1,61 kg/ha na Argentina, no Brasil 6,72 kg/ha e o Paraguai com uma produtividade média de 4,67 kg/ha.

No Brasil, a produção concentra-se nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Mato Grosso do Sul (Tabela 1). Segundo os dados da PAM (Pesquisa Agrícola Municipal), o Rio Grande do Sul é responsável por grande parte da produção brasileira com 260 mil toneladas ou 50,8% do total, seguido pelo Paraná responsável por 35,2% da produção e Santa Catarina com 13,5%.

O Rio Grande do Sul possui cinco polos ervateiros: Vale do Taquari, Alto Taquari, Nordeste Gaúcho, Planalto Missões, Alto Uruguai. Os municípios de Ilópolis, Arvorezinha, Palmeira das Missões, Venâncio Aires e Fontoura Xavier tiveram o maior destaque na produção de erva-mate (SINDIMATE-RS, 2013).

Segundo SEAB-PR (2013), o estado do Paraná tem como principal produto florestal não madeirável a erva-mate, sendo sua produção distribuída em 151 municípios do Estado, com 58 filiados ao Sindicato da Indústria do Mate do Paraná - SINDIMATE, concentrando a produção na região sul do Estado, tendo os núcleos de União da Vitória, Irati, Guarapuava, Ponta Grossa e Pato Branco como os maiores produtores. Em 2012, os municípios com maior produção, responsáveis por 60% da renda gerada pela erva-mate no Paraná foram: Cruz Machado, Inácio Martins, Prudentópolis, São Mateus, Paula Freitas.

Ano	Quantidade produzida erva-mate verde (toneladas) PAM				
	Brasil	PR	SC	RS	MS
2001	645.965	339.139	48.834	252.045	5.947
2002	513.526	221.779	45.600	240.252	5.895
2003	501.702	201.694	52.474	238.949	8.585
2004	403.281	133.449	37.577	222.884	9.371
2005	429.730	164.752	37.629	218.982	8.367
2006	434.483	165.076	35.292	229.569	4.546
2007	438.474	136.266	37.909	259.317	4.982
2008	434.727	132.556	41.890	256.352	3.929
2009	443.126	135.000	46.254	258.651	3.221
2010	430.305	123.132	43.266	260.413	3.494
2011	443.635	122.202	45.614	272.719	3.100
2012	513.256	180.853	69.064	260.866	2.473
Part. Total	100,0%	35,2%	13,5%	50,8%	0,5%

Fonte: IBGE – PAM (Pesquisa Agrícola Municipal), 2012.

Tabela 1. Produção de erva-mate verde no Brasil.

No estado de Santa Catarina quatro regiões destacam-se como grandes produtoras de erva mate: Irani, Chapecó, Concórdia e Canoinhas, sendo esta última a maior produtora em ervais nativos no Estado (CROCE, 2002).

No Brasil, a importação ainda é menor que a exportação. O Uruguai é o principal importador de erva-mate cancheada, por não possuir produção própria e ser um grande consumidor do produto. Outros tipos de mate tem um volume crescente de exportação superiores ao volume das importações, sendo exportados para aproximadamente trinta países. A Argentina é a principal exportadora de erva-mate para o Brasil. (SEAB-PR, 2013).

4. Erva Mate para o Consumo de Chimarrão

A erva mate, nativa da América do Sul, foi utilizada por populações pré-colombianas na fabricação de uma bebida estimulante, que se espalhou por diversas regiões do planeta. Na América do Sul, teve papel importante na economia e na cultura dos países, como a Argentina, Uruguai, Paraguai e região sul do Brasil, como por exemplo, o Paraná, que recebeu sua emancipação política da província de São Paulo devido à criação de cidades e o crescimento do setor ervateiro (DANIEL, 2009; VADULGA, 1997).

A erva-mate foi considerada o “ouro verde” por mover parte da economia brasileira (DANIEL, 2009). Atualmente, a erva-mate deve seguir normas legais para o seu beneficiamento, que vão desde o cultivo até a destinação final. Através da Portaria Normativa nº 118 de 12 de novembro de 1992, do IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - ficou regularizada a exploração e comercialização da erva-mate. No art. 2º desta portaria determina-se que a exploração da erva-mate deverá adotar técnicas de condução e manejo, aumentando a produção da massa foliar, sem danificar os ervais, visando a preservação da espécie. Essa Portaria Normativa ainda delimita que quando o produto destinar-se ao mercado interno, na embalagem deve conter a identificação do fabricante, o número de registro no IBAMA, nome, tipo e padrão do produto.

Dentre os produtos da erva-mate o chimarrão é o produto beneficiado com maior mercado e consumo, contendo apenas paus, folhas, pó e goma, com diferentes percentuais, e que deve ser consumido em cuia, para conservar sabor amargo do produto (IBAMA, 1992).

O beneficiamento da erva-mate para chimarrão segue um fluxo de processamento (Figura 2), sendo caracterizado por duas fases: a produção, que seria da colheita ao

cancheamento ou trituração e o beneficiamento, procedimento realizado na indústria (DANIEL, 2009).

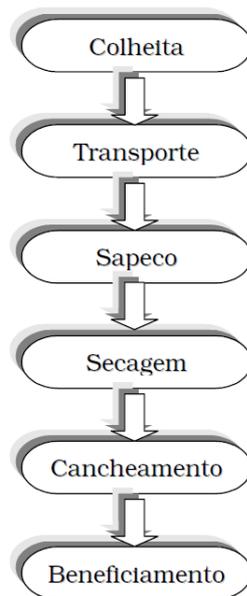


Figura 2 - Diagrama do processamento da erva-mate tipo chimarrão

Fonte: (MALHEIROS, 2007)

A seguir, cada etapa do processamento da erva-mate para chimarrão será detalhada.

-*colheita*:retira-se até 70% dos ramos e folhas das ervaíras, pois podas mais intensas podem comprometer o desenvolvimento das árvores. A poda pode ser normal ou mecanizada (DANIEL, 2009; IBAMA, 1992) e aconselha-se que seja a partir do terceiro ano após a implantação dos ervaís e realizada de cada um a dois anos (DANIEL, 2009). Croce (2002) avaliou as características físico-químicas de extratos de erva-mate, comparando com as normas estabelecidas na Portaria 234, de 25 de março de 1998, já revogada, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Esse autor constatou que na época de maior crescimento vegetativo, referente aos meses de setembro a dezembro, poucas amostras conseguiram atingir os teores de cafeína estabelecidos na portaria. As amostras avaliadas nos meses de janeiro, fevereiro, março, junho e julho, obtiveram os valores mínimos de cafeína estabelecido em 0,5g/100g de erva-mate.

- *Sapeco ou branqueamento*:a erva-mate recém podada é submetida rapidamente a chama de fogo. O sapeco pode ser manual realizado por pequenos produtores ou em cilindro rotativo, mecanizados perfurado ou não (IBAMA, 1992; PARANÁ, 2000; MENDES, 2005; DANIEL, 2009), com a finalidade de eliminar o excesso de umidade e promovendo a inativação de enzimas, para evitar o escurecimento e perda do valor comercial (VALDUGA, 1995; IBAMA, 1992).

- *Secagem*: desidratação das folhas realizada logo após o sapeco (IBAMA, 1992). Pode ser realizada de quatro maneiras: [1]carijó, processo primitivo, no qual as chamas atuam diretamente sobre a erva-mate; [2]barbaquá; na entrada de um canal subterrâneo é colocada uma fornalha, a erva-mate recebe o calor através deste canal; [3]da furna, no qual o fogo é feito em uma escavação, ligada a um pequeno canal. Os feixes de erva-mate recebem o calor por esse canal semelhante ao barbaquá, porem os feixes mais distantes da boca do canal recebem apenas o calor e as mais próximas ficam próximas as chamas e [4]desidratador

rotativo, secadores mecânicos, rotativo e de esteira, nos quais o produto recebe calor de 300°C, por 5 minutos (DANIEL, 2009; MENDES, 2005).

- *Cancheamento*: consiste na trituração ou fragmentação da erva-mate, realizado logo após o processo de secagem, de forma manual, realizado pelo produtor com triturador de madeira ou mecânico, em nível industrial, realizado com um cancheador metálico (MALHEIROS, 2007).

- *Beneficiamento*: Esta etapa divide-se em três procedimentos importantes: a secagem ou retificação da umidade, separação e mistura (formação de tipos especiais). A secagem realizada por sucção pneumática, exatores ligados a clicones para a eliminação do ar úmido e do pó, ou por ventiladores caçambas. Após a retificação da umidade é realizado a separação da cancheada em pó, folhas e paus (BENDLIN, 2003; MALHEIROS, 2007; BORILLE, 2004).

A identidade e qualidade para a erva-mate e seus compostos são a partir das normatizações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde – ANVISA, as Normativas possibilitam a fiscalização do produto, estabelecem à “Regulamentação Higiênico-Sanitárias e Boas Práticas de Fabricação”, que institui a forma de produção, manipulação, processamento, armazenamento e conservação para atingir a qualidade higiênico-sanitária desejável (MENDES, 2005).

Atualmente com as mudanças na legislação os parâmetros de identidade e qualidade foram em grande parte suprimidos (RUCKER et. al, 2002), a resolução vigente para Fixação de Identidade e Qualidade do Composto de Erva-Mate é RDC - Resolução de Diretoria Colegiada-nº 303, de 07 de novembro de 2002. A RDC nº 277, de 22 de setembro de 2005 traz o Regulamento Técnico para Café, Cevada, Chá, Erva-Mate e Produtos Solúveis. Segundo as resoluções, erva-mate é o produto constituído unicamente pelas folhas e ramos *de Ilex paraguariensis* St. Hil. Obtida pelo processo de secagem e trituração ou fragmentação, destinado ao preparo de "chimarrão" ou "tererê" podendo ser adicionado de açúcar. Os compostos de erva-matesão os produtos constituídos de Erva-Mate, adicionado de outras espécies vegetais ou aromas naturais ou aromas idênticos aos naturais.

Segundo RUCKER et. AL (2002), o caráter permissivo das novas portarias principalmente na regulamentação da adição de açúcar no processamento da erva-mate que antes era considerado como possível fraude para minimizar o sabor amargo de uma erva-mate de menor qualidade e outras mudanças da legislação que deixaram em aberto a padronização e a classificação de alguns parâmetros do produto, podem restringir o consumo de produtos a base de erva-mate, que sempre teve um apelo nutricional como sendo saudáveis e naturais.

Ao produto erva-mate não é permitido em sua embalagem qualquer informação que atribua indicações medicamentosas e/ou terapêuticas, de forma direta ou indireta apesar de ser de conhecimento a composição fitoquímica. A composição da planta já foi material de estudo de diversos autores mostrando a riqueza química do produto.

5. Propriedades bioativas da Erva Mate

A erva-mate produzida atualmente, 80% da produção destina-se ao mercado interno principalmente como matéria-prima seca para a área de bebidas por infusão, 96% consumidos na forma de chimarrão e tererê, elaboradas com água quente e fria e 4% como os chá-mate verde e o chá-mate tostado, refrigerante e sucos (CARVALHO, 1994; MACCARI, 2005; MACHADO et al., 2007, DONADUZZI et al., 2003). O consumo de chás vem de costumes indígenas, que já usavam-o como estimulantes (BASSANI; CAMPOS, 1997). Benefícios vêm sendo estudados como a utilização na forma de conservante natural, corante, estimulante e no tratamento de doenças cardiovasculares como hipertensão, e doenças respiratórias como bronquite e pneumonia, utilizado também como bactericida e na fabricação de cosméticos (BASSANI; CAMPOS, 1997). Devido aos grandes benefícios, o consumo de chá-mate tem crescido e a indústria começou a investir em novos produtos com maior aceitação pelo

consumidor como as bebidas aromatizadas prontas para consumo (BASTOS; TORRES, 2003).

Os benefícios popularmente conhecidos da erva mate para a saúde humana, deve-se principalmente a sua composição química, composição que vem sendo estudada por diversos autores, analisando principalmente as características, quantificação e a influencia destes componentes com propriedades fitoquímicas no organismo.

As propriedades estimulantes da erva mate estão atribuídas aos teores de metilxantinas nela encontradas. As principais (figura 3) são a cafeína (1,3,7-trimetilxantina) (0,89-1,73%), em seguida a teobromina (3,7-dimetilxantina) (0,26-0,88%) e pequenos teores de teofilina (1,3-dimetilxantina). (ASHIHARA; SUZUKI, 2004; CLIFFORD; GNOATTO et al., 2007; RAMIREZ-MARTINEZ, 1990;).

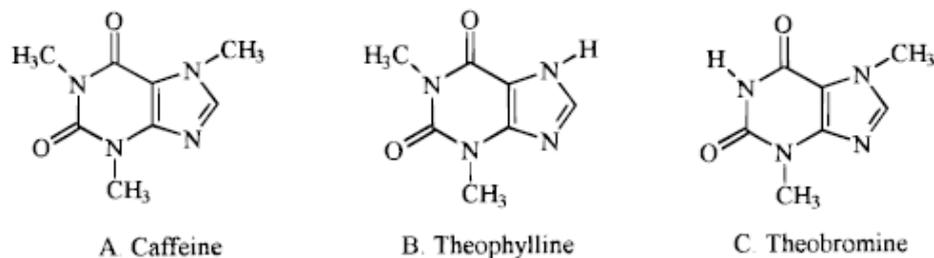


Figura 3 - Principais Metixantinas Presentes na Erva-Mate

Fonte: SALDANÑA *et al.* (1999)

As metilxantinas funcionam como estimulantes por agirem no sistema nervoso central, possui ação de vasoconstritor, provocam um relaxamento do músculo liso, estimulam o miocárdio, inibem o sono, diminui a sensação de cansaço e além de atuarem no sistema renal e digestivo (KIKATANIET et. al, 1993; LORIST, TOPS, 2003; VALDUGA, 1995).

A infusão da *Ilex paraguariensis*, St. Hil. é uma fonte potencial de polifenóis (SILVA *et al.*, 2008), podendo atingir 11% do peso da matéria seca (PIZARRO et al., 1994). As propriedades antioxidantes estão relacionadas a este alto teor de polifenóis principalmente o ácido clorogênico e seus derivados de (3,4-di-O-cafeoilquínico), (3,5-di-O-cafeoilquínico), e (4,ácidos--S dicafeoilquínico 5-de, ácido caféico), assim como a presença de flavonóides como quercetina, rutina, kaempferol e luteolina (Heck, Schmalko & Gonzalez de Mejia, 2008). A erva mate possui em sua constituição grande parte das vitaminas e minerais essenciais ao ser humano, com grande valor nutricional, contem vitaminas A (Retinol), vitamina B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B3 (niacina), C (Ácido ascórbico) e vitamina E (Tocoferol (d-alfa-tocoferol)), além dos minerais potássio, magnésio, cálcio, manganês, ferro, selênio, fósforo e zinco (BASTOS, et. al, 2007; HECK e MEJIA, 2007; SILVA *et al.*, 2008).

6. Considerações Finais

O Brasil destaca-se na produção e comercialização da erva mate, sendo a região sul do país a responsável por mais da metade da produção nacional. Em relação a produtividade e da erva mate para chimarrão, pode-se observar que envolve várias etapas, desde a obtenção, cultivo e beneficiamento da erva mate até o consumidor final. Também podemos observa o grande interesse por pesquisas devido suas propriedades químicas. Considerou-se um produto de importância no desenvolvimento econômico do país, por apresentar um mercado promissor.

Referências

ASHIHARA, H.; SUZUKI, T. Distribution and biosynthesis of caffeine in plants. *Frontiers in Bioscience*, v. 9, p. 1864-1876, 2004.

- BASSANI, V. L.; CAMPOS, A. M. Desenvolvimento de extratos secos nebulizados de *Ilex paraguariensis* St. Hil., Aquifoliaceae (erva mate) visando a exploração do potencial do vegetal como fonte de produtos. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA MATE, 1., REUNIÃO TÉCNICA DA ERVA MATE, 2., 1997, Curitiba, **Anais...** Colombo: EMBRAPA/CNPQ, 1997, p.69-87. (EMBRAPA/CNPQ, Documentos, 33).
- BASTOS, D. H. M., OLIVEIRA, D. M., MATSUMOTO, R. L. T., CARVALHO, P. O., & RIBEIRO, M. L.. Yerba mate: Pharmacological properties, research and biotechnology. **Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology**, 1, 2007; p. 37-46.
- BASTOS, D. H. M.; TORRES, E. A. F. S. Bebidas a base de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e saúde pública. **Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentos**, v. 26, p. 77- 89, 2003.
- BENDLIN, Rita de Cássia da Silveira; **Secagem Convectiva de Erva-Mate (*Ilex paraguariensis*)**; 93f.; Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos; Universidade Federal de Santa Catarina; Florianópolis – SC; 2003.
- BORILLE, Ângela Maria Wolski, **Relação Entre Compostos Fitoquímicos e o Nitrogênio em Morfotipos de Erva-Mate (*Ilex Paraguariensis* St.Hil.)**; 121f.; Dissertação (Mestrado)Programa de Pós-Graduação em Agronomia-Área de Concentração “Ciência do Solo”; Universidade Federal do Paraná.; Curitiba – Paraná; 2004.
- CARVALHO, P. E. R. *Ilex paraguariensis* Saint-Hilaire; erva-mate. In: **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ; Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. p. 280-287.
- CIRIO, GIANNA MARIA E RÜCKER, NEUSA GOMES DE ALMEIDA. **Ecofisiologia da erva-mate e os parâmetros legais**. In: MAZUCHOWSKI, Jorge Zbigniew (Coordenador). Produtos alternativos e desenvolvimento da tecnologia industrial na cadeia produtiva da erva-mate. Projeto Plataforma Tecnológica da Erva-Mate do Paraná, Série PADCT n°1, Curitiba, 2000. 160p.
- CLIFFORD, M.N., RAMIREZ-MARTINEZ, J.R. Chlorogenic acids and purine alkaloids contents of mate (*Ilex paraguariensis*) leaf and beverage. **Food Chemistry**, v.35, 13-21, 1990.
- CROCE, Dorli Mário Da; **CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE EXTRATOS DE ERVA-MATE (*Ilex paraguariensis* St. Hil) NO ESTADO DE SANTA CATARINA** Ciência Florestal, Santa Maria, v. 12, n. 2, 2002; p. 107-113.
- DANIEL, Omar; **Erva-mate**, Sistema de produção e processamento industrial; Dourados, MS : UFGD ; UEMS, 2009.
- DONADUZZI, C.M.; CARDOZO JUNIOR, E.L.; DONADUZZI, E.M.; MANFIO, J.L. Avaliação da presença de contaminantes microbiológicos em amostras de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) comercializadas em embalagens de papel e laminada. In: **Anais do III Congresso Sul-Americano da Erva-Mate, I Feira do Agronegócio da Erva-Mate**, Chapecó/SC, 2003.
- FAOSTAT – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT Database**. 2013. (<http://faostat.fao.org>). Acesso em 18 de junho de 2014.
- FIEP. **Ervateiras filiadas ao SINDIMATE. Paraná**. Disponível em <[http://www.fiepr.org.br/sindicatos/sindimate/uploadAddress/Ervateiras_Parana_-_Bxx\[42611\].pdf](http://www.fiepr.org.br/sindicatos/sindimate/uploadAddress/Ervateiras_Parana_-_Bxx[42611].pdf)>. Acesso em 29 junho 2014.
- HECK, C. I., & DE MEJIA, E. G.. Yerba mate tea (*Ilex paraguariensis*): A comprehensive review on chemistry, health implications, and technological considerations. **Journal of Food Science**, 72, 2007; p. 138-151.
- IBAMA, Portaria N° 118-N, de 12 de novembro de 1992, publicada no Diário Oficial da União em 13 de novembro de 1992, Seção I: Assuntos: classificação de produtos da erva-mate, tabela de conversão da erva-mate bruta para produto beneficiado, glossário de termos técnicos.
- KIKATANI, T., WATANABE, Y., SHIBUYA, T., 1993. Different effects of methylxanthines on central serotonergic postsynaptic neurons in a mouse behavioral model. **Pharmacology Biochemistry and Behavior** 44, 457-461.
- LORIST, M.M., Tops, M., Caffeine, fatigue and cognition. **Brain and Cognition** 53, 2003; p. 82-94.
- MALHEIROS, Gisela Cabral; **Estudo da Alteração da Cor e Degradação da Clorofila Durante Armazenagem de Erva-Mate Tipo Chimarrão**; 106f. **Dissertação (Mestrado)** - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos; Universidade Federal de Santa Maria ; Santa Maria- RS; 2007
- MALHEIROS, Gisela Cabral; **Estudo da Alteração da Cor e Degradação da Clorofila Durante Armazenagem de Erva-Mate Tipo Chimarrão**; 106f. **Dissertação (Mestrado)** - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos; Universidade Federal de Santa Maria ; Santa Maria- RS; 2007
- MAZUCHOWSKI, J.Z. Manual da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill.). Curitiba: EMATER, 1989. 104 p.
- MAZUCHOWSKI, J.Z. **Manual da erva-mate**. 1ª ed., n.1. Curitiba: EMATER – Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural. 104 p. 1988.
- MENDES, R.M.O. **Caracterização e avaliação da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), beneficiada no estado de Santa Catarina**. 119f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós- Graduação em Engenharia Química; Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

- MOSELE, S. H. A governança na cadeia industrial da erva-mate na região do Alto Uruguai Rio-Grandense, sob a ótica da cadeia de suprimentos. 224f.. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Agronegócios; Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Porto Alegre; 2002.
- PARANÁ. Câmara Setorial da Cadeia Produtiva da Erva-Mate do. **Produtos alternativos e desenvolvimento da tecnologia industrial na cadeia produtiva da erva-mate.** Curitiba, 2000. Série PADCT III, n. 1
- PARANÁ. Governo do Estado do Paraná. Secretária da Agricultura e do Abastecimento- SEAB. **Departamento de Economia -DERAL.** Disponível em < <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/out5.pdf>> Acesso em 25 junho 2014.
- RUCKER , N. G. de A.; MACCARI JUNIOR, A.; ROCHA JÚNIOR, W. F. da; **Agronegócio da Erva-Mate no Estado do Paraná Diagnóstico e Perspectivas para 2003.** Paraná. Disponível em:<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/ervamate.pdf>. Acesso em 06 de julho de 2014.
- SALDANÃ, M. D. A. *et al.* Extraction of purine alkaloids from maté (*Ilex paraguariensis*) using supercritical CO₂. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 47, p. 3804-3808, 1999.
- SILVA, E. L. da; NEIVA, T. J.C.; SHIRAI, M., TERAQ, J.; ABDALLA, D. S.P.; Acute ingestion of yerba mate infusion (*Ilex paraguariensis*) inhibits plasma and lipoprotein oxidation; **Food Research International**; (41), 2008; p. 973–979
- VALDUGA, E. **Caracterização química e anatômica da folha de *Ilex paraguariensis* St. Hill e de algumas espécies utilizadas na adulteração do mate.** 97f. Dissertação (Mestrado) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1995.
- VALDUGA, E.; FREITAS, R.J.S. de; REISSMANN, C.B.; NAKASHIMA, T.; Caracterização Química da Folha de *Ilex Paraguariensis* St. Hil. (Erva-Mate) e de Outras Espécies Utilizadas na Adulteração Do Mate; **B.CEPPA**, Curitiba, v. 15, n. 1, p. 25-36, jan./jun.1997
- VALDUGA, E.; JAVORNIK, G.; SORDI, M.; REZENDE, D. de F.; Nota Prévia –Avaliação das Características de Qualidade da Erva-Mate (Chimarrão) Acondicionada em Diferentes Embalagens; **Braz. J. Food Technol.**, v.8, n.2, p. 99-105, abr./jun. 2005.