



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM MEIO AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO REGIONAL - MMADRE**

PALMITO DE CANA-DE-AÇÚCAR: DO RESÍDUO AO ALIMENTO PROCESSADO

ULISSES DIAS DE SOUZA

Presidente Prudente - SP
2017



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM MEIO AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO REGIONAL - MMADRE**

PALMITO DE CANA-DE-AÇÚCAR: DO RESÍDUO AO ALIMENTO PROCESSADO

ULISSES DIAS DE SOUZA

Dissertação de Mestrado apresentada a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Oeste Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional - Área de concentração: Ciências Ambientais.

Orientadora:
Prof^a. Dr^a. Maíra Rodrigues Uliana

633.611
S719p

Souza, Ulisses Dias de.

Palmito de cana-de-açúcar: do resíduo ao alimento processado / Ulisses Dias de Souza. – Presidente Prudente, 2017.

60 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional) - Universidade do Oeste Paulista – Unoeste, Presidente Prudente, SP, 2017.

Bibliografia.

Orientadora: Maíra Rodrigues Uliana

1. Cana-de-açúcar. 2. Palmito de cana. 3. Resíduo vegetal. 4. Gastronomia. 5. Propriedades químicas. 6. Segurança alimentar. I. Título.

ULISSES DIAS DE SOUZA

PALMITO DE CANA-DE-AÇÚCAR: DO RESÍDUO AO ALIMENTO PROCESSADO

Dissertação de Mestrado apresentada a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Oeste Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional - Área de concentração: Ciências Ambientais.

Presidente Prudente, 30 de outubro de 2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Maíra Rodrigues Uliana
Universidade do Oeste Paulista - Unoeste
Presidente Prudente - SP

Prof^a. Dr^a. Edilene Mayumi Murashita Takenaka
Universidade do Oeste Paulista - Unoeste
Presidente Prudente - SP

Prof. Dr. Raul Andres Martinez Uribe
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP
Tupã - SP

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao Senhor da minha vida.

Ao mestre do amor e da sabedoria.

Aquele cujo falar é muitíssimo suave, doce e agradável para mim.

Ao meu amado Jesus Cristo.

Dedico a minha esposa Mara Regina da Silva e Souza e aos meus filhos Leticia Beatriz, Gabriel Ulisses e Isabella Beatriz pela paciência e confiança em todo o tempo e apoio incondicional em todas as minhas decisões acadêmicas e profissionais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus primeiramente, pelo sustento, proteção e orientação diária para que eu pudesse concretizar a realização do meu sonho; Agradeço a minha família, por todo o apoio recebido nos dias bons e nos difíceis também .

Agradeço a minha orientadora Dra. Maíra Rodrigues Uliana que confiou em mim o desenvolvimento desta pesquisa e que me deu suporte para desenvolvê-la da melhor forma.

Agradeço a Dra Edilene Mayumi Murashita Takenaka e ao Dr Raul Andres Martinez Uribe pelas valiosas considerações, palavras de apoio e orientações ao final do meu exame.

Agradeço a Usina UMOE Bioenergy pela doação do material biológico para a realização desse estudo e a equipe de produção agrícola (Sandovalina – SP), que sempre me recebeu de maneira muito cordial, mantendo-se dispostos em me fornecer qualquer suporte o momento em que eu precisasse.

Agradeço a Unoeste e a equipe do Programa de Pós- Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional que sempre foram solícitos e disponíveis para que eu pudesse utilizar os meios e recursos sempre que necessário para a realização dessa pesquisa

*“Sem sonhos, a vida não tem brilho.
Sem metas, os sonhos não têm alicerces.
Sem prioridades, os sonhos não se tornam reais”.*
(Augusto Cury)

RESUMO

Palmito de cana-de-açúcar: do resíduo ao alimento processado

O objetivo do presente trabalho foi desenvolver protocolos de extração e processamento do palmito da cana-de-açúcar e seu subproduto como pasta processada, visando aplicação em receitas gastronômicas. Esta cultura representa aproximadamente 40% da produção na região do Oeste Paulista. A matéria-prima utilizada foi a “ponta de cana”, subproduto e resíduo oriundo do cultivo de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, variedade RB 867515). A matéria-prima e seus produtos processados (conserva e pasta de palmito) foram avaliados quanto à composição centesimal (umidade, proteínas, lipídios, cinzas, carboidratos), além da acidez e pH. Foram utilizadas ponteiras em três estágios de maturação, tanto para a produção da conserva, quanto para a produção da pasta. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), totalizando três tratamentos de cada produto, a partir dos diferentes estágios de maturação, com três repetições. Os resultados da caracterização físico-química foram avaliados pelo teste de comparação de médias Tukey, tanto para conserva de palmito quanto para a pasta. As características morfológicas do palmito permitem, após o processamento, a manutenção dos padrões de cor e textura, quando utilizados para fins culinários e gastronômicos.

Palavras-chave: Ponteira de Cana. Gastronomia. Bioenergia. Subproduto. Resíduo Vegetal. Segurança Alimentar.

ABSTRACT

Sugar cane palm: from residue to processed food

The objective of the present work was to develop protocols for extraction and processing of palm heart sugarcane and its byproduct as a processed pulp, aiming application in gastronomic recipes. This crop accounts for approximately 40% of the production in the region of Oeste Paulista. The raw material used was the "cane tip", by-product and residue from sugarcane cultivation (*Saccharum officinarum*, variety RB 867515). The raw material and its processed products (canned and palm heart paste) were evaluated for their centesimal composition (moisture, proteins, lipids, ashes, carbohydrates), as well as acidity and pH. Potatoes were used in three stages of maturation, both for preserves production and for pulp production. The experimental design was completely randomized (DIC), totaling three treatments of each product, from the different stages of maturation, with three replicates. The results of the physico-chemical characterization were evaluated by the Tukey averages comparison test for both palm heart and pasta preserves. The morphological characteristics of the palm heart allow, after processing, the maintenance of color and texture patterns, when used for culinary and gastronomic purposes.

Keywords: Sugar Cane. Gastronomy. Bioenergy. By-product. Plant Residue. Food Safety.

LISTA DE SIGLAS

CBC	–	Cinza do Bagaço da Cana-de-açúcar
DIC	–	Delineamento Inteiramente Casualizado
FAO	–	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
FBOMS	–	Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
HCN	–	Ácido Cianídrico
IAC	–	Instituto Agronômico de Campinas
MAPA	–	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
ONG's	–	Organizações Não Governamentais
PPO	–	Polifenoloxidase
SAN	–	Segurança Alimentar e Nutricional
SAPCANA	–	Sistema de Acompanhamento de Produção Canavieira
UNICA	–	União das Indústrias de Cana-de-açúcar

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Peso do Palmito e características morfológicas do colmo de cana-de-açúcar (clones IAC 70-32)	15
Tabela 2 -	Caracterização química do palmito de cana em comparação ao palmito de broto de bambu.....	16
Tabela 3 -	Moagem de cana-de-açúcar e produção de açúcar e etanol (safra 2014/2015)	19
Tabela 4 -	Exportação de etanol por safra (2015/2016)	20
Tabela 5 -	Caracterização físico-química (pH, acidez, umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos e valor energético) de palmito de cana-de-açúcar “in natura” em diferentes estágios de maturação (9, 12 e 16 meses)	44
Tabela 6 -	Caracterização físico-química (pH, acidez, umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos e valor energético) de conserva de palmito de cana-de-açúcar em diferentes estágios de maturação (9, 12 e 16 meses)	46
Tabela 7 -	Caracterização físico-química (pH, acidez, umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos e valor energético) de pasta de palmito de cana-de-açúcar em diferentes estágios de maturação (9, 12 e 16 meses)	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Área cultivada com cana-de-açúcar na macrorregião de Presidente Prudente.....	21
Figura 2 -	Coleta do ponteiro da cana-de-açúcar I (Usina-UMOE).....	23
Figura 3 -	Coleta do ponteiro da cana-de-açúcar II (Usina-UMOE).....	24
Figura 4 -	Coleta do ponteiro da cana-de-açúcar III (Usina-UMOE).....	24
Figura 5 -	Acondicionamento dos ponteiros de cana-de-açúcar em caixas plásticas.....	25
Figura 6 -	Coleta do ponteiro da cana-de-açúcar IV (Usina-UMOE).....	25
Figura 7 -	Coleta do ponteiro da cana-de-açúcar V (Usina-UMOE)	26
Figura 8 -	Fluxograma de produção de conserva e pasta de palmito de cana-de-açúcar.....	27
Figura 9 -	Corte do ponteiro da cana-de-açúcar.....	29
Figura 10 -	Corte e separação do ponteiro da cana-de-açúcar.....	29
Figura 11 -	Corte e separação do palmito.....	29
Figura 12 -	Palmito em imersão na solução de espera (NaCl 2,5% + ácido cítrico 1%).....	31
Figura 13 -	Branqueamento (10 minutos de cocção a 98° C, com solução de NaCl 2,5% e ácido cítrico 1%).....	31
Figura 14 -	Cozimento em banho-maria até 98°C no centro geométrico do frasco de vidro (amostras com 16 meses);.....	32
Figura 15 -	Pasta de palmito de cana-de-açúcar	33
Figura 16 -	Municípios pertencentes à Região do Oeste Paulista.....	37
Figura 17 -	Mapa de localização das usinas de cana-de-açúcar na região de Presidente Prudente.....	39

Figura 18 -	Mapa com cultivo de cana-de-açúcar na Região do Pontal do Paranapanema.....	41
Figura 19 -	Torta de Palmito de cana-de-açúcar I	57
Figura 20 -	Torta de Palmito de cana-de-açúcar II	59

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	Cana-de-açúcar	17
2.2	Palmito de cana-de-açúcar	18
2.3	Segurança alimentar	19
2.4	Produção e mercado da cana-de-açúcar	20
2.5	Características do pequeno produtor rural no Pontal do Paranapanema	23
3	MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1	Produção da conserva de palmito de cana-de-açúcar	29
3.2	Produção da pasta de palmito de cana-de-açúcar	32
3.3	Caracterização físico-química	33
3.4	Planejamento experimental e análise estatística	34
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1	O cultivo da cana-de-açúcar na região do Pontal do Paranapanema	35
4.2	Os resíduos da cana-de-açúcar	42
4.3	Caracterização físico-química do palmito e seus produtos	44
4.4	O palmito para fins de alimentação humana e utilização Gastronômica	48
4.5	Utilização do palmito como opção e sugestão de receitas gastronômicas	48
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
	REFERÊNCIAS	51
	APÊNDICE	57
	APÊNDICE A - RECEITAS DE TORTA DE PALMITO	57

1 INTRODUÇÃO

A trinômia produção de alimentos, geração de resíduos vegetais e sustentabilidade ambiental tem sido a constante preocupação, nos tempos atuais, de uma grande parcela da humanidade sobre tudo dos órgãos como a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) que lidera os esforços internacionais de erradicação da fome e da insegurança alimentar, Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (FBOMS), Organizações não Governamentais (ONG's) e Programas voltados para sustentabilidade e meio ambiente.

O palmito de cana-de-açúcar é caracterizado como subproduto do sistema produtivo agrícola da cana-de-açúcar por compor a ponteira ou colmo da cana que no processo de colheita é cortado e deixado no campo. A ponta da cana é entendida como a parte composta por entrenós imaturos, o cartucho contendo o meristema apical e a parte das folhas ainda verdes. Essa região apresenta altos teores de açúcares redutores, aminoácidos, amido, ácidos orgânicos, compostos fenólicos, polissacarídeos totais e baixos teores de sacarose. Com exceção da sacarose, os componentes citados têm grande impacto negativo na fabricação de açúcar e álcool, pois são precursores de cor, dificultam a cristalização da sacarose, inibem a fermentação alcoólica (STUPIELLO, 2000).

A ponteira da cana por ter baixo teor de sacarose perde a atratividade do ponto de vista industrial e comumente são utilizadas por usinas como material forrageiro, deixadas no campo para ser incorporada ao solo como resíduos ou ainda complementam a alimentação de animais. Alguns estudos e testes têm apontado que é possivelmente aproveitável como palmito, para alimento humano, a região meristemática (central) da ponta de cana da cana-de-açúcar, tal qual utiliza-se o palmito (*Euterpe edulis*) e o broto de bambu (*Dendrocalamus giganteus*), ambos como propriedades químicas similares (STUPIELLO, 2000).

O palmito de cana-de-açúcar, se comparado, possui características químicas tais como proteína bruta, matéria graxa, fibras e açúcares totais em níveis próximos aos dos palmitos tracionais juçara, açai, pupunha e do broto de bambu. Quanto aos teores de ácido cianídrico, (115 ppm) componente tóxico, que compõe a estrutura química do palmito de cana e presente também no broto de bambu (435

ppm) deve ser eliminado no processo de cozimento antes de serem consumidos como alimento humano (STUPIELLO, 2000).

O objetivo do presente trabalho foi desenvolver protocolos de processamento e fabricação da conserva e da pasta de palmito a partir do resíduo derivado do subproduto da região meristemática da “ponta da cana”, chamada de palmito, comumente deixada no próprio campo após colheita, como forma de substrato para o solo, obtidos na região do oeste Paulista.

Para atingir o principal objetivo deste trabalho foram desenvolvidos os seguintes objetivos específicos: a) apresentar a importância da cana-de-açúcar na região do Pontal do Paranapanema; b) propor formas de utilização da pasta de palmito como opção alimentar; c) produzir o palmito em conserva e sua pasta, a partir da cana-de-açúcar, para aplicar na produção de receitas culinárias; d) caracterizar o palmito de cana como alimento humano, apresentando as suas propriedades químicas e nutricionais; e) avaliar qual estágio de maturação da cana-de-açúcar produz conservas e pastas nutricionais e qualitativamente superiores; f) comparar a qualidade nutricional da conserva do palmito de cana-de-açúcar com as conservas de palmito (*Euterpe edulis*) e o broto de bambu (*Dendrocalamus giganteus*).

Baseado no escopo deste estudo cujos objetivos tem como cerne a utilização do palmito da cana-de-açúcar sobre tudo pelo fato de ser reconhecidamente um resíduo, subproduto da cana-de-açúcar, deixado no campo e, portanto abundante pela grande produção de cana-de-açúcar na região, obrigatoriamente algumas questões apontam para as problemáticas e orientam o presente estudo e pesquisa como a seguir:

a) É possível utilizar o palmito da cana-de-açúcar como alimento humano?

b) Quais as possibilidades de utilização aplicabilidade deste resíduo-alimento na culinária e gastronomia?

c) A coleta e produção do palmito de cana-de-açúcar podem ser sustentáveis e viáveis para o pequeno agricultor ou agricultor familiar?

d) O palmito da cana pode ser colhido a partir de canas em diferentes estágios de maturação?

A hipótese adotada para responder tais questões advém do fator de crescimento da produção de cana-de-açúcar na região, das possibilidades de

atender ao interesse agro econômico do produtor familiar, assentado e consorciado através da produção de um produto de baixo custo classificado como resíduo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar pertence à família Gramínea (Poaceae), tribo Andropogoneae e gênero *Saccharum*, sendo este gênero composto, principalmente, pela espécie *Saccharum officinarum*, que é conhecida por cana nobre, por apresentar elevado teor de açúcar (MING et al., 1998). Originária da Nova Guiné, foi introduzida na América por Cristóvão Colombo e, no Brasil por Martins Afonso de Souza, no ano de 1532 (ZANOTTI, 2007).

A propagação das culturas de cana-de-açúcar do norte da África e sul da Europa deve-se aos Árabes, na época das invasões. Nesse mesmo período, os chineses a levaram para Java e Filipinas. As conquistas árabes no Ocidente disseminaram o cultivo desta cultura para as margens do mar Mediterrâneo, a partir do século VIII (SEGATO et al., 2006).

Típica de climas tropicais e subtropicais, esta planta não correspondeu às tentativas para cultivo na Europa. No século XIV, continuou a ser importada do Oriente, embora tivesse propagando-se, em escala modesta, por toda a região mediterrânea. A guerra entre Veneza e os turcos levou à procura de outros centros abastecedores. Surgiram daí culturas nas Ilhas da Madeira, implantadas pelos portugueses, e nas Canárias, graças aos espanhóis. A América ofereceu à cana-de-açúcar excelentes condições para seu desenvolvimento. Mais tarde, as maiores plantações do mundo concentrar-se-iam nesse continente. Depois de Colombo ter levado as primeiras mudas para São Domingos, em sua segunda viagem (1493), as lavouras estenderam-se a Cuba e outras ilhas do caribe. A planta foi levada depois, por outros navegantes, para as Américas Central e do Sul (SEGATO et al., 2006).

No Brasil há indícios de que o cultivo da cana-de-açúcar remonta a época do descobrimento, porém seu desenvolvimento e produção como atividade econômica se estabelece posteriormente com plantações a partir de mudas trazidas pelos portugueses e criação de engenhos, ao final do século XVI nos estados de Pernambuco e Bahia e a partir deste período com crescente expansão rumo ao sudeste do País especialmente no estado de São Pau (BRASIL, 2007); O Brasil até 1650, liderou a produção mundial de açúcar, principal produto comercializado a partir da cana, na época, com grande penetração no mercado Europeu. Depois de

1615, a cultura da cana atingiu o planalto paulista, com a região de Itu destacando-se, no século XVII, como o maior centro açucareiro de São Paulo. Em 1798, Frei Gaspar relatou que essa cultura já estava negligenciada em Santos e em São Vicente (MOZAMBANI et al., 2006).

Na década de 1970, o Programa Nacional do Álcool-Proálcool, criado pelo governo Federal, em face à crise mundial do petróleo, fomentou a produção de etanol para indústria automobilística visando a redução de importação do petróleo e dependência do mercado exterior (COSTA et al., 2012).

2.2 Palmito de cana-de-açúcar

Um estudo sobre palmito da cana-de-açúcar como opção alimentar foi desenvolvido em 1991 no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), com a finalidade de analisar o palmito da cana como subproduto, através de parâmetros morfológicos e químicos, apontando o produto como possível alimento humano. Além disso, essa pesquisa comparou o palmito de cana ao palmito de pupunha e o broto de bambu, avaliando proteínas, gorduras, açúcares e fibras, e encontrou muitas semelhanças nas matérias-primas, conforme Tabela 1 e 2 (AZZINI et al., 1992).

É possível observar que muito embora o peso do palmito seja consideravelmente pequeno, em torno de 8,29g conforme Tabela 1, o volume disponível para captação no processo é elevado.

Tabela 1 - Peso do Palmito e características morfológicas do colmo de cana-de-açúcar (clones IAC 70-32).

Características	Média
Peso do Palmito da cana (g)	8,29
Rendimento (%)	7,04
Peso do colmo (kg)	1,38
Diâmetro basal do colmo (cm)	2,38
Peso do ponteiro (g)	117,70
Comprimento do ponteiro (cm)	44,94

Fonte: Azzini et al. (1992).

Tabela 2 - Caracterização química do palmito de cana em comparação ao palmito de broto de bambu.

Análises químicas	Palmito de cana	Palmito	Broto de bambu
Proteína bruta (%)	2,10± 0,035	2,18	3,60
Matéria graxa (%)	0,47 ± 0,059	2,51	0,38
Açúcares totais (%)	1,53 ± 0,19	1,13	1,31
Fibra (%)	0,63 ± 0,072	0,99	0,55

Fonte: Azzini et al. (1992).

2.3 Segurança alimentar

Com base na legalidade a definição de segurança alimentar e nutricional (SAN) apresentada na Lei nº 11.346/2007, segurança alimentar significa garantir, à todos, o direito a uma alimentação saudável, acessível, de qualidade, em quantidade suficiente e de modo permanente. Também deve ser totalmente baseada em práticas alimentares promotoras da saúde, sem nunca comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras da saúde que respeitem a diversidade ambiental, cultural, econômica e seja socialmente sustentável. Assim como se coloca o Art. 3º “Esse é um direito do brasileiro, um direito de se alimentar devidamente, respeitando particularidades e características culturais de cada região”. Ainda de acordo com o Art. 4º da mesma lei (BRASIL, 2006, p. 4).

A segurança alimentar e nutricional abrange:

- I. Ampliação das condições de acesso aos alimentos por meio da produção, em especial da agricultura tradicional e familiar, do processamento, da industrialização, da comercialização, incluindo-se os acordos internacionais, do abastecimento e da distribuição dos alimentos, incluindo a água, bem como da geração de emprego e da redistribuição de renda;
- II. Conservação da biodiversidade e utilização sustentável dos recursos;
- III. A promoção da saúde, da nutrição e da alimentação da população, incluindo-se grupos populacionais específicos e populações em situação de vulnerabilidade social; a garantia da qualidade biológica, sanitária, nutricional tecnológica dos alimentos, bem como seu aproveitamento, estimulando práticas alimentares e

estilos de vida saudáveis que respeitem a diversidade étnica e racial e cultural da população;

IV. A produção de conhecimento e o acesso à informação; e implementação de políticas públicas e estratégias sustentáveis e participativas de produção, comercialização e consumo de alimentos, respeitando-se as múltiplas características culturais do país.

V. A importância tanto da disponibilidade do alimento quanto da qualidade e saudabilidade do alimento aponta também para a sustentabilidade e responsabilidade ecológica. Corroborando neste sentido a cerca da segurança alimentar, produção de alimento, a sua qualidade e sustentabilidade, ainda tem-se “Segurança Alimentar deve ter propósitos específicos: assegurar a produção alimentar adequada, conseguir a máxima estabilidade no fluxo de tais alimentos e garantir o acesso aos alimentos disponíveis por parte de quem necessita (TEIXEIRA; HONORATO, 2008, p. 30).

Considerando a elevada produção de cana-de-açúcar na região sudeste do país, sobretudo no Oeste Paulista, a ênfase na utilização do palmito de cana na alimentação levanta a importância na segurança alimentar, nutricional e econômica, apontando a redução dos índices de insegurança alimentar em todas as regiões produtoras de cana no Brasil, especialmente pelo fato da sustentabilidade do meio ambiente.

2.4 Produção e mercado da cana-de-açúcar

A região do pantanal ancora a atividade massiva da cultura de cana-de-açúcar; muito embora outras atividades como horticultura, pecuária de leite e granjeira tem grande apelo econômico e considerável fonte de renda, a possibilidade de produção de palmito de cana a partir do resíduo da ponteira aponta para uma inovadora fonte de recursos alimentício e econômico para o pequeno produtor rural (BRASIL, 2006).

A política nacional para a produção da cana-de-açúcar se orienta na expansão sustentável da cultura, com base em critérios econômicos, ambientais e sociais. O programa Zoneamento Agroecológico da cana-de-açúcar (Zaecana) regula o plantio da cana, levando em consideração o meio ambiente e a aptidão econômica da região. A partir de um estudo minucioso, são estipuladas as áreas propícias ao plantio com base nos tipos de clima, solo, biomas e necessidades de irrigação (BRASIL, 2015).

O Estado de São Paulo é referência global no cultivo e na produção de derivados de cana-de-açúcar. Como maior produtor mundial de etanol a partir da

cana-de-açúcar, o Estado é pioneiro em pesquisa e desenvolvimento nesse setor e detém uma das matrizes energéticas mais limpas do mundo e elevados índices de produção de etanol de acordo com dados apontados pela União da Indústria de cana-de-açúcar (UNICA) e apontados na Tabela 03, (pág. 19).

Tabela 3 - Moagem de cana-de-açúcar e produção de açúcar e etanol (safra 2014/2015).

Estados	Cana-de-açúcar mil toneladas	Açúcar mil toneladas	Etanol (mil m ³)		Total	
			Anidro	Hidratado		
Região Centro-Sul	Espírito Santo	3.243	107	116	52	167
	Goiás	66.276	1.997	1.261	2.914	4.175
	Mato Grosso	17.012	405	498	670	1.169
	Mato Grosso do Sul	42.974	1.340	606	1.834	2.440
	Minas Gerais	59.321	3.267	1.248	1.479	2.727
	Paraná	43.078	2.923	538	1.071	1.610
	Rio de Janeiro	1.586	37	0	89	89
	Rio Grande do Sul	73	0	0	4	4
	Santa Catarina	0	0	0	0	0
São Paulo	337.780	21.909	6.488	7.276	13.764	
Região Norte-Nordeste	Acre	0	0	0	0	0
	Alagoas	23.115	1.883	369	186	555
	Amapá	0	0	0	0	0
	Amazonas	187	11	0	3	3
	Bahia	3.730	84	132	108	240
	Ceará	130	0	0	9	9
	Maranhão	2.348	8	166	14	180
	Pará	811	38	33	8	41
	Paraíba	6.723	148	214	206	421
	Pernambuco	14.492	1.047	189	160	350
	Piauí	949	62	32	1	33
	Rio Grande do Norte	2.726	156	63	26	89
	Rondônia	372	0	0	13	13
	Roraima	0	0	0	0	0
	Sergipe	2.850	125	31	109	141
Tocantins	2.348	0	109	67	176	
Região Centro-Sul	571.344	31.987	10.755	15.390	26.146	
Região Norte-Nordeste	60.782	3.560	1.339	909	2.249	
Brasil	632.127	35.548	12.095	16.300	28.394	

Fonte: UNIÃO DAS INDÚSTRIAS DE CANA-DE-AÇÚCAR, 2015.

Os dados apresentados na Tabela 03, apontam para a importância da Região Centro-Sul no contexto Nacional da produção e moagem da cana-de-açúcar. O Estado de São Paulo é responsável por aproximadamente 70% da produção da Região Centro-Sul e por mais da metade de toda moagem de cana-de-açúcar produzida no Brasil.

Segundo o Sistema de Acompanhamento de Produção Canavieira (Sapcana), ligado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a indústria sucroalcooleira paulista produziu 21 milhões de toneladas de açúcar e 11,6 bilhões de litros de etanol, que representam, respectivamente, 58,7% e 51,2% do total produzido no Brasil, em 2012. Entre 2003 e 2012, a produção paulista de açúcar cresceu 73,8% e a de álcool 64,5%, impulsionada pelo mercado estadual de biocombustíveis. A economia do setor sucroenergético representa 44% de toda a agropecuária paulista. São Paulo possui usinas instaladas que processam matéria-prima proveniente de cerca de 5,2 milhões de hectares plantados com cana-de-açúcar. Essa área representa 54% dos quase 9,6 milhões de hectares com a cultura em todo o território brasileiro na safra 2011/2012. A área do canavial de São Paulo é equivalente aos territórios da Croácia ou da Costa Rica (SÃO PAULO, 2013).

A cultura da cana está distribuída em praticamente todo o Estado de São Paulo, com destaque para o centro-norte (Piracicaba, Ribeirão Preto, Franca e Barretos), as regiões de Campinas, Bauru e Jaú e, mais recentemente, o Oeste (Araçatuba e Presidente Prudente). As Tabelas 3 e 4, (pág. 20 e 21) e Figura 1 (pág. 22) mostram, respectivamente, a produção, a área cultivada de cana-de-açúcar, o ranking de exportação de etanol e principalmente a importância e expressão produtiva em números, do estado de São Paulo e região do Oeste Paulista.

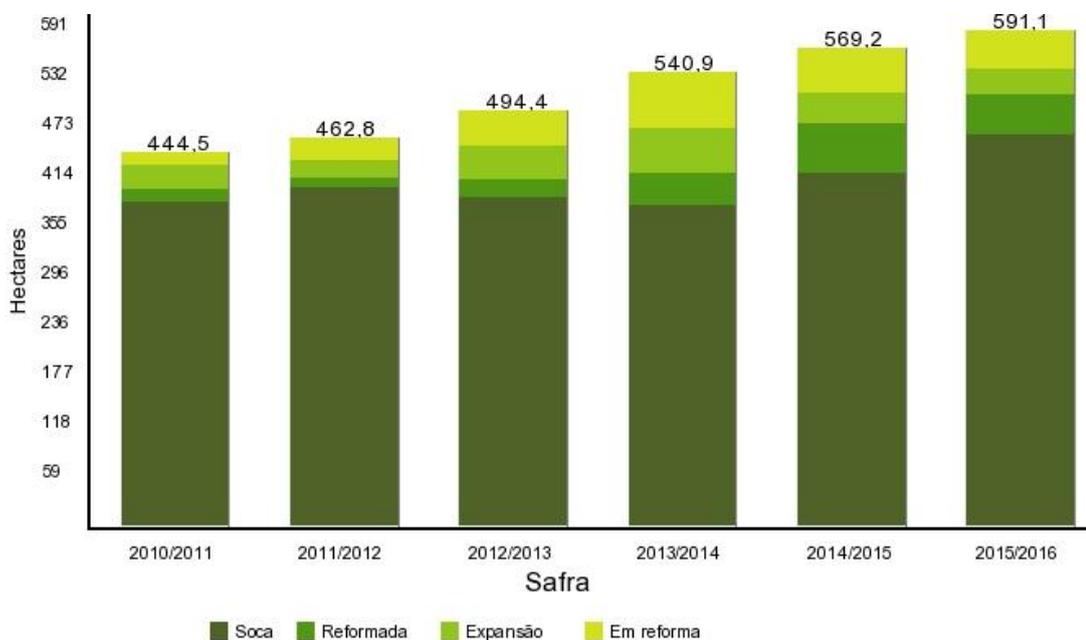
Tabela 4 - Exportação de etanol por safra (2015/2016).

Ranking de exportação de etanol por estado na safra 2015/2016 (mil litros)

Ranking	Estados	Volume	Participação (%)
1	SÃO PAULO	387.422	92,90%
2	MINAS GERAIS	9.453	2,27%
3	PARANÁ	10.167	2,44%
4	PARAÍBA	9.234	2,21%
5	GOIÁS	607	0,15%
6	OUTROS	167	0,04%
	TOTAL	417.050	100,00%

Fonte: UNIÃO DAS INDÚSTRIAS DE CANA-DE-AÇÚCAR, 2015.

Figura 1 - Área cultivada com cana-de-açúcar na macrorregião de Presidente Prudente.



Fonte: UNIÃO DAS INDÚSTRIAS DE CANA-DE-AÇÚCAR, 2016a.

De acordo com os dados da Figura 1, observamos que o crescimento das áreas cultivadas com cana-de-açúcar na macrorregião de Presidente Prudente no período de 2010 a 2016 foi da ordem de 33% e com tendência a crescimento considerando os índices de crescimento constante a cada ano.

2.5 Características do pequeno produtor rural no Pontal do Paranapanema

O perfil do pequeno produtor rural ou pequeno agricultor se molda através da forma de vida, de fazer agricultura na essencialidade camponesa com características próprias da economia de sobrevivência como primazia e estabelece o contra ponto da economia estruturada no capitalismo globalizado, tecnologia e abertura de mercados. A agricultura familiar tem no escopo produtivo e econômico fatores que determinam sua natureza, a agricultura camponesa é, em geral, pequena, dispõe de poucos recursos e tem restrições para potencializar suas forças produtivas; porém, ela não é camponesa por ser pequena, isto é, não é sua dimensão que determina sua natureza e sim suas relações internas e externas (WANDERLEY, 1999).

A dependência do consumo local, a necessidade da inovação por vias criativas e flexíveis, o manejo multiforme dos recursos ambientais, hídricos em particular, molda e determina o perfil e modelo do agricultor familiar e pequeno produtor. A ocupação de pequenas porções de terra e baixo investimento torna-se fator determinante para abertura de agro economia no sistema consorciado ou de grupos cooperados para produção e comércio de culturas adaptadas à região. Neste formato de campesinato está apoiada a mescla e diversidade produtiva rural do pontal. “Os camponeses procuram e constroem novas ligações através de vendas diretas, de mercados de agricultores, da criação de novas cadeias agroalimentares alternativa e de esquemas públicos de abastecimento” (PLOEG, 2008, p. 293). E ainda:

O camponês é compreendido por sua base familiar. Pelo trabalho da família na sua própria terra ou na terra alheia, por meio do trabalho associativo, na organização cooperativa, no mutirão, no trabalho coletivo, comunitário ou individual. A base familiar é uma das principais referências para delimitar o conceito de campesinato. Em toda sua existência essa base foi mantida e é característica fundamental para compreendê-la. (FERNANDES; SILVA; GIRARDI, 2004, p.10).

O conceito de Agroecologia baseado na preservação dos recursos naturais e da biodiversidade associada à implementação do agrossistema conforma e sustenta a consciência ou ciência da agroecologia a que se refere Altieri:

A ciência da agroecologia, a qual se define como a aplicação de conceitos e princípios ecológicos ao desenho e manejo de agro ecossistemas sustentáveis, proporciona um marco para valorizar a complexidade dos agros ecossistemas. Este método baseia-se em melhorar a qualidade do solo para produzir plantas fortes e saudáveis, debilitando ao mesmo tempo as pragas (plantas invasoras, insetos, doenças e nematoides) (ALTIERI, 2010, p. 23).

O perfil do agricultor familiar e pequeno agricultor associada à importância da agricultura camponesa é extremamente importante na produção de alimentos no Brasil (FERNANDES, 2009), confirmando a consciência sustentável e agroecológicas na questão da segurança alimentar.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Através do levantamento bibliográfico buscou-se inicialmente os principais estudos e produções na área, levando em conta as particularidades da área que constitui o objeto de estudo. Através da pesquisa aprofundou-se teoricamente na elaboração dos conceitos e avaliação lógica da problemática. A partir da teoria e dos conceitos elaborados, a investigação propiciou bases para pesquisa experimental. Utilizou-se como cultura base do estudo e pesquisa em questão a cultivar de cana de açúcar (*Saccharum officinarum*, variedade RB 867515).

As amostras para estudo foram coletadas na Usina UMOE em áreas cultivadas em Sandovalina - SP (22°33'43.3" de Latitude Sul e 51°49'43.3" de longitude Oeste), a uma altitude aproximada de 389 metros. As coletas foram agendadas com a gerência de produção e uma equipe de colaboradores colocados à disposição para as coletas, observando o plano de estudo, utilizando canas com diferentes estágios de maturação (9 meses, 12 meses e 16 meses após o plantio ou o corte). Conforme as Figuras 2 e 3 (págs. 24 e 25), os colaboradores identificavam com exatidão a cana de acordo com a maturidade classificada para o estudo e as coletavam manualmente acondicionando-as em caixas agrícolas conforme a Figura 4 (pág. 25).

Figura 2 - Coleta do ponteiro da cana-de-açúcar I (Usina-UMOE).



Fonte: O autor.

Figura 3 - Coleta do ponteiro da cana-de-açúcar II (Usina-UMOE).



Fonte: O autor.

Figura 4 - Acondicionamento dos ponteiros de cana-de-açúcar em caixas plásticas.



Fonte: O autor.

Na mesma plantação acontecia concomitantemente a colheita mecânica de cana-de-açúcar conforme ilustra a Figura 5 (pág. 25), onde é possível

observar nas Figuras as ponteiros de cana-de-açúcar deixadas no campo como resíduo vegetal, como mostra as Figuras 6 e 7 (pág. 25 e 26).

Figura 5 - Coleta do ponteiro da cana-de-açúcar III (Usina-UMOE).



Fonte: O autor.

Figura 6 - Coleta do ponteiro da cana-de-açúcar IV (Usina-UMOE).



Fonte: O autor.

Figura 7 - Coleta do ponteiro da cana-de-açúcar V (Usina-UMOE).



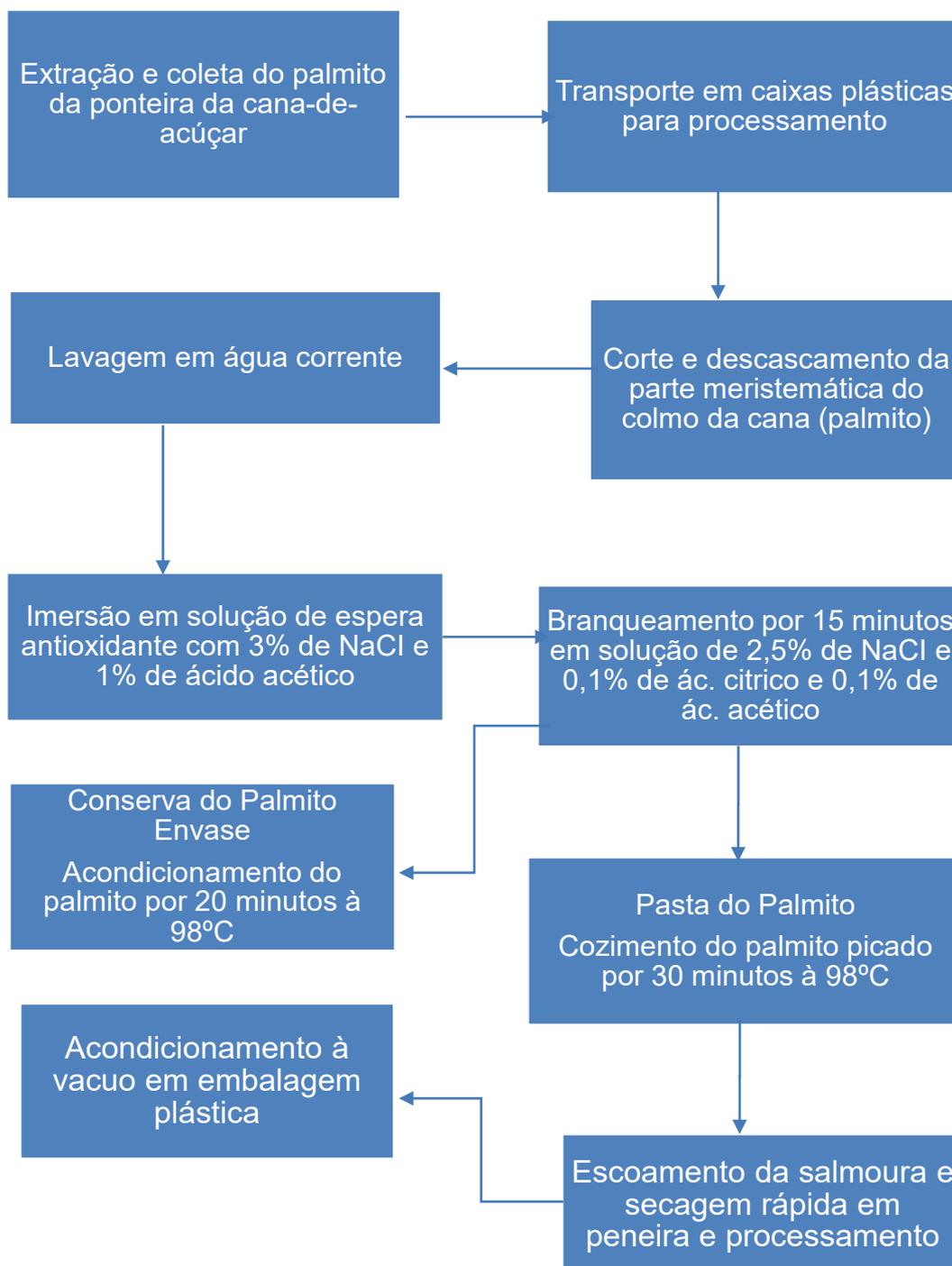
Fonte: O autor.

A matéria-prima utilizada foi a parte meristemática da “ponteira” de cana-de-açúcar da espécie *Saccharum officinarum*, variedade RB 867515. Além dela também foram utilizados NaCl (sal de cozinha), água, ácido cítrico e ácido acético para o processamento dos produtos.

3.1 Produção da conserva de palmito de cana-de-açúcar

A conserva de palmito de cana-de-açúcar foi produzida conforme o fluxograma apresentado na Figura 8 (pág. 27).

Figura 8 - Fluxograma de produção de conserva e pasta de palmito de cana-de-açúcar.



Fonte: Organizado pelo autor (2015).

Todos os utensílios como facas, medidores graduados de vidros, tábuas de corte plásticas, panelas, “gn’s” plásticas e de aço inoxidável foram

rigorosamente sanitizados com solução de água e hipoclorito bem como a higienização das mãos dos manipuladores com sabão e álcool 70%. O processo de limpeza caracteriza-se pela eliminação de restos de alimento e outras sujidades presentes sobre as superfícies, já a desinfecção consiste na destruição ou remoção dos microrganismos (ANDRADE, 2008). No processo de acidificação, com ácidos comestíveis, foram considerados a quantidade de ácido de forma controlada, apenas até o ponto no qual o produto se enquadre fora da curva de risco de desenvolvimento do *Clostridium botulinum* após a pasteurização e sem afetar significativamente o sabor do produto. (O *Clostridium botulinum* é uma bactéria gram-positiva, anaeróbica obrigatória, que se desenvolve geralmente em alimentos com pH superior a 4,5, classificados como pouco ácidos, como algumas hortaliças (palmito, alcachofra, cebola, pepino) inadequadamente processados (PASCHOALINO, 1994; PASCHOALINO, 1997; RAUPP; CHAIMSOHN, 2001). Imediatamente após a coleta dos ponteiros de cana, os exemplares foram transportados em caixas plásticas, cortados, separando a parte meristemática do colmo da cana, onde se encontra o palmito (descascamento). Esses já previamente separados pela maturação, foram lavados em água corrente e imediatamente imersos em solução de espera (3% de NaCl e 1% de ácido acético) conforme Figuras 9, 10, 11 e 12, até a próxima etapa do processo. Esta imersão foi realizada para prevenção e inibição da oxidação, evitando assim o escurecimento da matéria-prima.

Sequencialmente o palmito foi submetido ao branqueamento, como mostra a Figura 13 (pág. 31), ou comumente chamado de processo de cozimento em tempo curto, neste caso por 15 minutos, imerso em salmoura acidificada à temperatura de 98°C, contidas em panelas de aço. A salmoura utilizada neste procedimento foi baseada em NaCl (2,5%), ácido cítrico (0,1%) e ácido acético (0,1%). Findo este procedimento, os palmitos foram colocados em peneiras de aço inox em temperatura ambiente com a finalidade de escoamento da salmoura e evitar o sobreaquecimento dos palmitos.

Para a conserva do palmito de cana utilizaram-se recipientes de vidro com 13,5 de altura e 8 cm de diâmetro, criteriosamente lavados juntamente com as tampas com água tratada com detergente neutro e colocados em estufa à 98°C para secagem. Foi adicionada uma proporção de 350 g de palmito para 230 g de salmoura, adicionada com 2,5% de cloreto de sódio (NaCl), submetidos à

temperatura de 98°C por 25 minutos conforme Figura 14 (pág. 32), com objetivo de finalização da cocção e determinação da textura ou ponto de maciez com a devida esterilização do alimento e posterior lacração do frasco de vidro.

Figura 9 - Corte do ponteiro da cana-de-açúcar.



Fonte: O autor.

Figura 10 - Corte e separação do ponteiro da cana-de-açúcar.



Fonte: O autor.

Figura 11 - Corte e separação do palmito.



Fonte: O autor.

Figura 12 - Palmito em imersão na solução de espera (NaCl 2,5% + ácido cítrico 1%).



Fonte: O Autor.

Figura 13 - Branqueamento (10 minutos de cocção a 98° C, com solução de NaCl 2,5% e ácido cítrico 1%).



Fonte: O autor.

Figura 14 - Cozimento em banho-maria até 98°C no centro geométrico do frasco de vidro (amostras com 16 meses).



Fonte: O autor.

3.2 Produção da pasta de palmito de cana-de-açúcar

Após o processo de seleção, lavagem, sanitização, branqueamento e cozimento realizado de igual modo para o processo de conserva apresentado através do fluxograma na Figura 8 (pág. 27), o palmito foi processado e embalado á vácuo em sacos de polietileno (capacidade de 500 mL) como mostra a Figura 15 (pág. 33). O processamento da pasta tem por objeto obter a pasta do palmito de cana cuja textura permite aplicação como base cremosa de recheios salgados de tortas, pastéis e cremes espessos para aplicação em caldos e sopas cremosas com o mesmo sabor que a conserva. A pasta concentrada embalada a vácuo permite estoque, transporte e comercialização com segurança.

Figura 15 - Pasta de palmito de cana-de-açúcar.



Fonte: O autor.

3.3 Caracterização físico-química

Foram realizadas análises quanto à composição centesimal (umidade, proteínas, lipídios, cinzas, carboidratos), além dos procedimentos para avaliação da acidez e pH. Todas as análises realizadas foram baseadas nos procedimentos propostos pelo Ministério da Saúde, conforme segue (BRASIL, 2005):

Composição centesimal

A composição centesimal incluiu a determinação do teor de proteínas, lipídios totais, umidade, cinzas e carboidratos:

- Proteínas: os teores de proteínas totais (%) foram determinados a partir dos teores de nitrogênio total, usando fator 6,25 para o cálculo de proteína total, pelo método Kjeldahl modificado, conforme metodologia 037/IV de Brasil (2005);
- Lipídeos totais: os lipídeos totais (%) foram determinados pelo método de extração à quente (Soxhlet), de acordo com metodologia 032/IV de Brasil (2005);
- Umidade: o teor de umidade (ou perda por dessecação, %) foi determinado pelo método de secagem em estufa através da perda de peso da amostra, quando

aquecida a 105°C. A metodologia utilizada foi segundo o método 012/IV de Brasil (2005);

- Cinzas: o teor de cinzas (%) foi determinado por incineração em mufla a 550 °C até as cinzas ficarem brancas ou ligeiramente acinzentadas. O método utilizado foi o 018/IV de Brasil (2005);
- Carboidratos: o teor de carboidratos (%) foi calculado pela diferença entre 100 e a soma dos demais constituintes (umidade, proteínas, lipídeos totais e cinzas) (TACO, 2011).

pH

A leitura do pH foi realizada em pHmêtro digital conforme método 017/IV de Brasil (2005).

Acidez Total

A acidez total determinou o teor de ácido cítrico presente na amostra, definindo seu grau de acidez, segundo metodologia. Os resultados obtidos foram transformados para gramas de ácido cítrico.100 g⁻¹ de amostra, conforme método 312/IV, de Brasil (2005).

3.4 Planejamento experimental e análise estatística

Utilizaram-se ponteiros em três estágios de maturação (cana de 9, 12 e 16 meses), tanto para a produção da conserva, quanto para a produção da pasta.

Tanto para a conserva, quanto para a pasta, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), totalizando 3 tratamentos para a conserva e também 3 tratamentos para a pasta (a partir dos diferentes estágios de maturação), com cinco repetições cada. (Os resultados da caracterização físico-química tanto da conserva, quanto da pasta). Foram submetidos a análise de variância (ANOVA), e posteriormente as médias foram comparadas pelo Teste Tukey (1 % de probabilidade), utilizando o software Assistat versão 7.7 beta. (SILVA, 2012).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 O cultivo cana-de-açúcar na região do Pontal do Paranapanema

Nas últimas décadas, o cultivo da cana-de-açúcar tem se intensificado no Oeste Paulista e a região tem confirmado sua importância no contexto do agronegócio.

A partir da década de 1940 pode ser observado o desenvolvimento do agronegócio na região do Pontal, apoiado na criação de gado, cultivo de algodão e amendoim (SOBREIRO FILHO, 2013).

Ainda, de acordo com Sobreiro Filho (2013), o cultivo da cana-de-açúcar ganha força, incentivo e avança consideravelmente a partir da década de 1970 com os adventos da crise do petróleo e o Programa Nacional do Alcool – Proálcool (ITESP, 2013).

Tradicional na agropecuária, a região vem ganhando importância também no cultivo de cana-de-açúcar, por sua boa infraestrutura, com disponibilidade de terra, topografia plana que propicia a mecanização da colheita, clima favorável, logística em pleno desenvolvimento com multi modais para o escoamento da produção.

De acordo com o Ministério do Desenvolvimento Agrário (BRASIL, 2015), a região do Pontal do Paranapanema é composta por 32 municípios, são eles: Alfredo Marcondes, Álvares Machado, Anhumas, Caiabu, Caiuá, Emilianópolis, Estrela do Norte, Euclides da Cunha Paulista, Iepê, Indiana, João Ramalho, Marabá Paulista, Martinópolis, Mirante do Paranapanema, Nantes, Nanduba, Piquerobi, Pirapozinho, Presidente Bernardes, Presidente Epitácio, Presidente Prudente, Presidente Venceslau, Rancharia, Regente Feijó, Ribeirão dos Índios, Rosana, Sandovalina, Santo Anastácio, Santo Expedito, Taciba, Tarabai e Teodoro Sampaio. A região do Pontal tem extensa área territorial, composta por 1.839.216 hectares, sendo que 8% da área total são caracterizadas como área reservadas a Reforma Agrária, composta por 6.060 famílias assentadas. Observa-se a grande concentração da população na área urbana, apenas 10% do total da população vive na área rural, sendo que 5% do total de pessoas ocupadas exercem atividades na agricultura familiar (IBGE, 2010; INCRA, 2014; ADH, 2014 apud BRASIL, 2015).

A Figura 16 (pág. 37) representa o mapa de localização e municípios da região do Pontal. Observa-se a proximidade da região com os estados do Mato Grosso do Sul e Paraná, a grande disponibilidade de recursos hídricos e a diferença em relação às dimensões territoriais dos municípios.

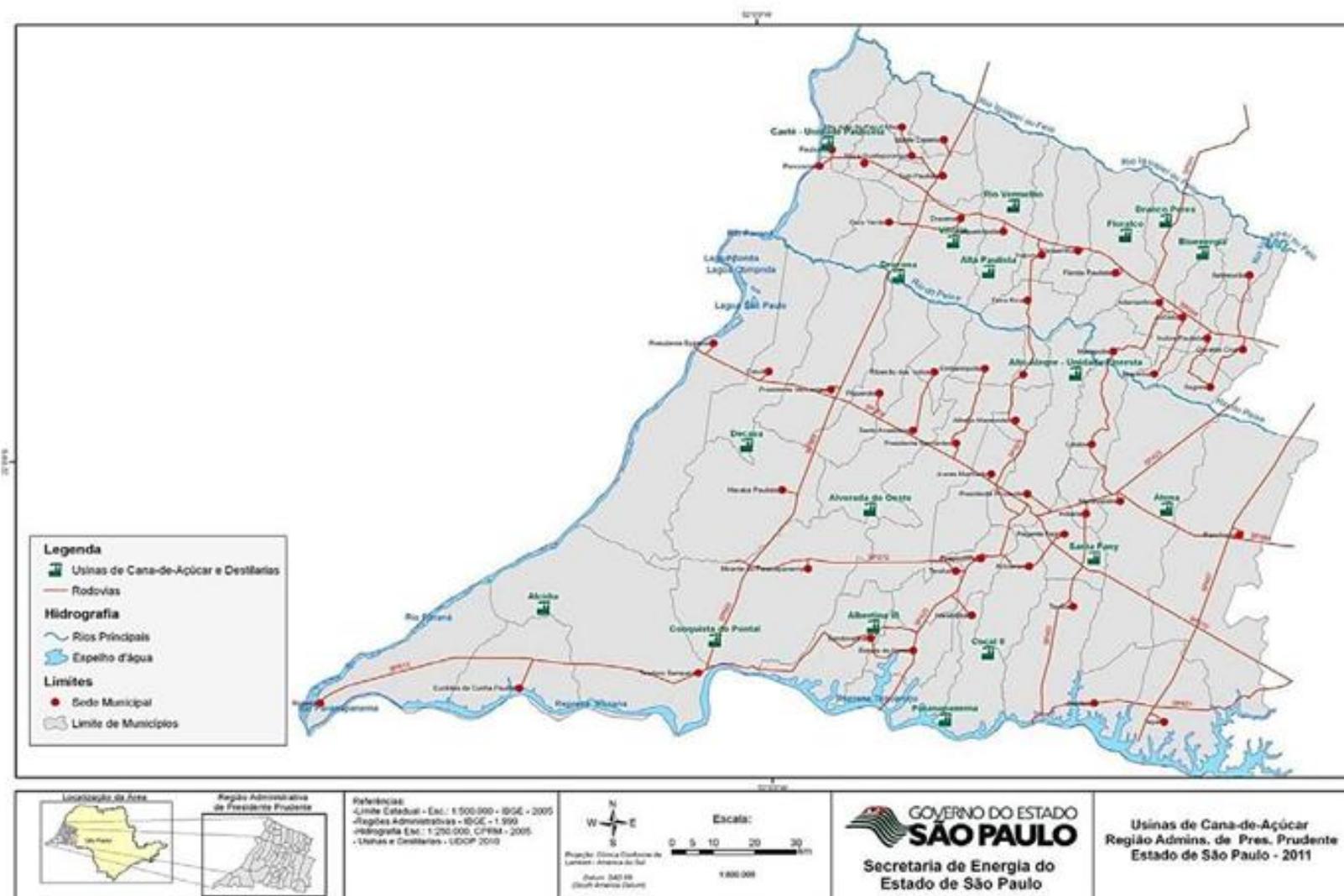
Figura 16 - Municípios pertencentes à Região do Oeste Paulista.



Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS (2016). Organizado por Evangelista (2016).

A partir do ano de 2005, a expansão da cana-de-açúcar por meio do crescimento da lavoura nas terras agricultáveis da região e a implantação de usinas processadoras, se multiplica (BARRETO; THOMAZ JUNIOR, 2012). Assim, de acordo com a Figura 17 (pág. 39), é possível notar a localização das usinas processadoras na região do Pontal.

Figura 17 - Mapa de localização das usinas de cana-de-açúcar na região de Presidente Prudente no ano de 2011.

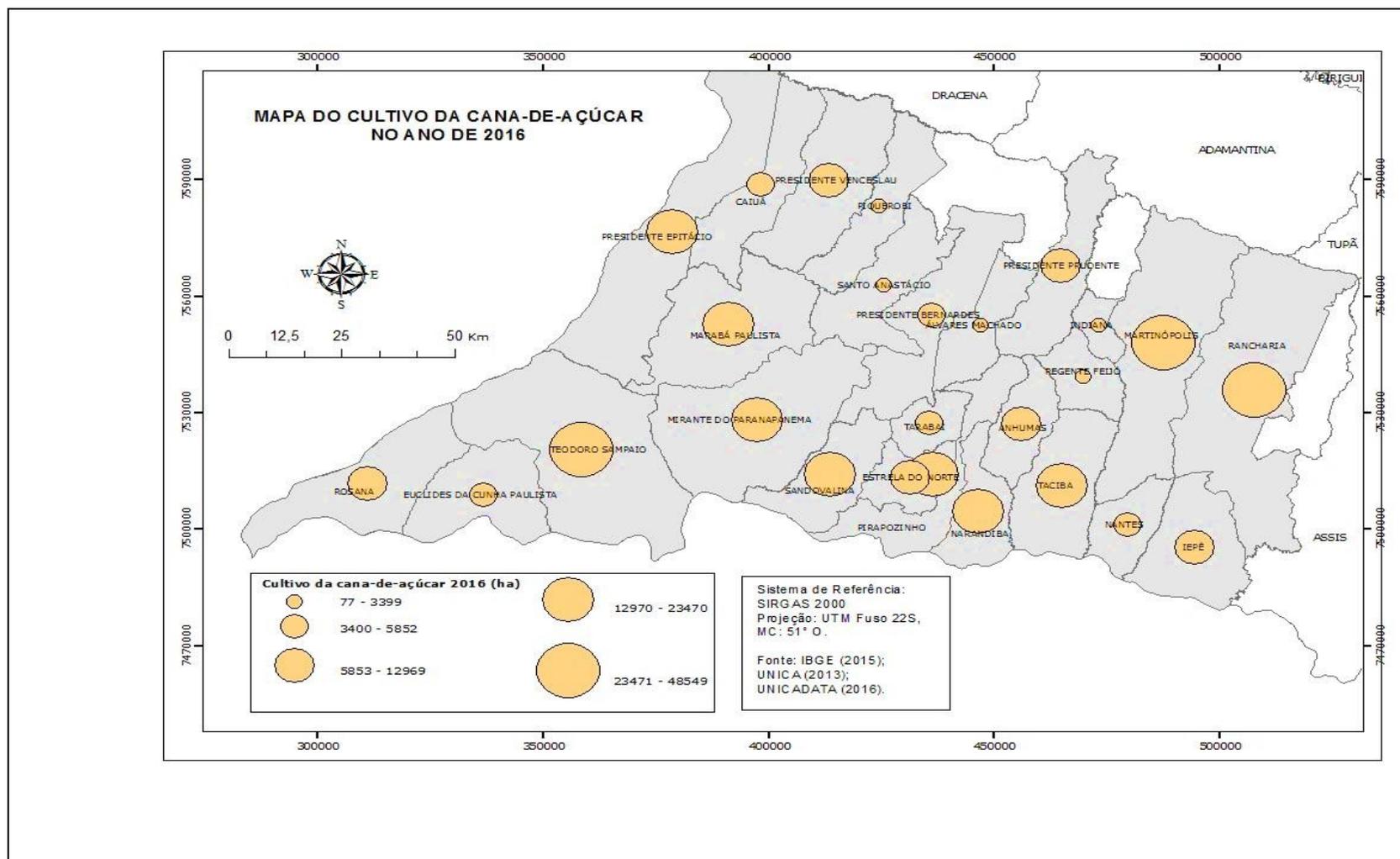


Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS (2016). Organizado por Evangelista (2016).

Como é possível observar na Figura 18 (pág. 41), o crescimento relevante no número de usinas estabelecidas nas últimas décadas na região se deu em função da demanda, oferta de terras com boa topografia, agriculturáveis e respondendo ao crescimento econômico e produtivo do país.

De acordo com Evangelista (2016) no ano de 2016 a área total do cultivo da cana-de-açúcar na região do Pontal corresponde a 355.006 hectares, o equivalente a 30% de sua área total.

Figura 18 - Mapa do cultivo da cana-de-açúcar na Região do Pontal no ano de 2016.



Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS (2016). Organizado por Evangelista (2016).

A atratividade do clima, propício para produção além do ótimo escoamento da produção, cumprimento das normas legais em relação à mecanização da colheita da cana-de-açúcar, são fatores que tornam a região atrativa e favorável para o cultivo da cana-de-açúcar (BARRETO; THOMAZ JUNIOR, 2012).

Com relação às formas de avanço do setor, de acordo com Vilhena (2011), inicialmente este processo deu-se nas grandes fazendas, posteriormente foi expandido para as pequenas propriedades. Esta mudança no uso e ocupação do solo gera impactos não somente na utilização dos recursos naturais, mas também em relação ao crescimento e ao desenvolvimento da região, tendo em vista que altera significativamente seu desenvolvimento social, uma vez que a região é caracterizada pelo alto número de assentamentos humanos e pela grande concentração da agricultura familiar no processo de geração de renda em pequenas propriedades.

Conforme informação apresentada na Figura 18 (pág. 41), cujos dados apontam para produção em 2016 em áreas plantadas nas cidades mais expressivas do Oeste Paulista, considerando a região de Presidente Prudente, os números podem representar 355.006 hectares plantados com a cultura da cana-de-açúcar. Levando em consideração estes números referenciados e de acordo com Azzini et al. (1992), que considera a possibilidade de produção de palmito-de-cana em 483 kg/ha; podemos considerar números expressivos do palmito como resíduo da cana deixada nas fazendas da região no processo de colheita, com base nos dados apontados, na ordem aproximada de 171.467.000 kg/total. Se aventarmos apenas a possibilidade de uso deste resíduo na ordem de 10% deste montante ainda assim contaríamos com consideráveis 17.146,50 kg de palmito da cana-de-açúcar por ciclo/colheita na região.

4.2 Os Resíduos da cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar é a cultura que mais gera resíduos no país, segundo levantamento do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2012). Maior produtor e exportador de cana-de-açúcar do mundo conforme dados da União da Indústria da cana-de-açúcar. O

setor sucroalcooleiro é responsável pelo PIB superior a U\$ 48 bilhões conforme dados da UNICA (UNIÃO DAS INDÚSTRIAS DE CANA-DE-AÇÚCAR, 2016a).

Esta cultura tem alcançado papel de destaque no setor do agronegócio e é reconhecidamente uma das matérias-primas de maior importância na atualidade, dado os números de produção, seja através da produção elevada do álcool hidratado ou anidro, açúcar, cachaça, bioenergia para alimentação de fornos e caldeiras e no fornecimento de matérias-primas para alimentos como rapadura e garapa, produtos estes de importância de subsistência alimentícia e econômica de muitas regiões do país.

Vilaça e Pinto (2012), apontam para a implantação de sistemas de gestão ambiental nas usinas no processo de transformação da cana e estabelece a necessidade de conscientização na administração, priorização e previsão de recursos humanos, financeiros e materiais através de atribuição de responsabilidade ambiental, social e econômica. Com base nas informações de Jendiroba (2006) o grande volume de resíduos gerados no processo de industrialização da cana-de-açúcar torna impraticável a estocagem nas unidades transformadoras, e por esta razão a retirada dos resíduos de forma eficiente e rápida das plantas industriais e conseqüentemente o aproveitamento dos resíduos como subprodutos reutilizáveis.

Os subprodutos da cana considerados resíduos mais utilizados são: bagaço de cana-de-açúcar, utilizado como fonte de alimento para os ruminantes (VIRMOND, 2001) ou como forragem oferecendo aos microrganismos maior área de exposição e, conseqüentemente, aumentando o grau de utilização das diferentes frações de fibra (GARCIA; NEIVA, 1994), também como alternativas de fibras para reforço estão sendo procuradas para a substituição do amianto na forma de reforço de fibrocimento e concreto (COUTTS, 2005). A cinza do bagaço de cana-de-açúcar (CBC) tem potencial para ser utilizada como adição mineral, substituindo parte do cimento em argamassas e concretos (CORDEIRO et al., 2008). A vinhaça, que é gerada na fase de destilação, e segundo Alvarenga e Queiroz (2009) é um subproduto da indústria sucroalcooleira com alto teor de matéria orgânica, potássio, cálcio e enxofre e portando muito utilizada na fertirrigação. A utilização da palha, segundo Braunbeck e Oliveira (2006), para geração de energia e cobertura vegetal para agricultura convencional ou orgânica.

O briquete ou briquetagem segundo Zorzan e colaboradores (ZORZAN

et al., 2011), é a técnica empregada para o aproveitamento de resíduos de madeira ou vegetais densificados na forma de combustível. A briquetagem é um processo de densificação de resíduos. Segundo Quirino et al. (2004), é possível aplicar esta técnica em todo resíduo de origem vegetal, basta atender às necessidades de granulometria e teor de umidade exigido pelo processo. O processo de briquetagem possui a vantagem de transformar um resíduo de baixíssima densidade em um substituto de alta qualidade da lenha.

4.3 Caracterização físico-química do palmito e seus produtos

Os resultados referentes à caracterização do palmito “in natura” e seus subprodutos (conserva e pasta de palmito) estão dispostos nas Tabelas 5, 6 e 7. Verificando esses resultados, observa-se que tanto o palmito cru, quanto seus produtos apresentaram resultados nutricionais interessantes como alternativa de alimento. Para o palmito “in natura” é possível observar que não existem grandes variações na composição físico-química das diferentes maturações da cana-de-açúcar. O pH variou de 4,4 a 4,5; a acidez de 0,34 a 0,35 g de ácido cítrico.100 g⁻¹ de amostra; a umidade de 90,9 a 92,2%; cinzas de 2,4 a 2,7%; proteínas de 1,2 a 1,9%; lipídeos de 0,2 a 0,3%; carboidratos de 3,5 a 4,7%; e finalmente, o valor energético que foi de 21,1 a 29,4 Kcal.100 g⁻¹ de amostra. Assim, o palmito de cana-de-açúcar pode ser uma interessante fonte de proteínas, também foi verificado que este produto não possui elevadas quantidades de lipídeos e nem de carboidratos, assim, conseqüentemente, não possui valor calórico elevado (Tabela 5).

Tabela 5 - Caracterização físico-química (pH, acidez, umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos e valor energético) de palmito de cana-de-açúcar “in natura” em diferentes estágios de maturação (9, 12 e 16 meses).

Avaliações	<i>In natura</i>		
	9 meses	12 meses	16 meses
pH*	4,4	4,4	4,5
Acidez* (g ácido cítrico . 100 ⁻¹ g amostra)	0,35	0,34	0,35
Umidade (%)	91,3	90,9	92,2
Cinzas* (%)	2,7	2,6	2,4
Proteínas (%)	1,9	1,9	1,2
Lipídeos* (%)	0,3	0,3	0,2
Carboidratos* (%)	3,5	4,7	3,7
Valor Energético (Kcal. 100 ⁻¹ g amostra)	24,9	29,4	21,1

Fonte: O autor.

Azzini et al. (1992), estudando palmito de cana-de-açúcar, encontraram resultados muito próximos aos encontrados neste estudo para a conserva de palmito de cana-de-açúcar nos parâmetros de proteínas (2,1% Azzini et al.; contra aproximadamente 2% neste estudo), lipídeos (0,5% Azzini et al.; contra aproximadamente 0,3% neste estudo) e carboidratos (2,16% Azzini et al.; contra aproximadamente 3,7% neste estudo) (Tabela 5). Essas pequenas variações observadas provavelmente se devem ao fato de utilizarmos diferentes variedades, assim como formas, época, local e sistemas de produção diferentes.

Para a conserva de palmito de cana-de-açúcar, pH, acidez e cinzas não diferenciaram-se em função das diferentes maturações de cana-de-açúcar testadas neste experimento. O pH variou de 4,4 a 4,5; a acidez de 0,46 a 48 g de ác. cítrico.100 g⁻¹ de amostra e as cinzas de 1,8 a 2,0%. Já a umidade, proteínas, lipídeos, carboidratos e valor energético foram diferentes entre as maturações avaliadas (Tabela 6).

As conservas produzidas a partir de cana com menor tempo de maturação (9 e 12 meses), apresentam-se nutricionalmente superiores quando comparadas a que foi deixada por mais tempo o campo (16 meses). Este fato pode

ser observado pelos resultados de umidade que foram inferiores na maturação 9 e 12 meses (93 e 93,2%, respectivamente), contra 94,5% da maturação 16 meses; nas proteínas, carboidratos e valor energético, as conservas das canas mais novas (proteínas: 1,0 e 1,1%; carboidratos: 4,1 e 3,7%; valor energético: 21,6 e 20,8 Kcal.100g⁻¹ de amostra, em 9 e 12 meses, respectivamente; Tabela 6) foram nutricionalmente superiores as conservas da cana mais velha (proteínas: 0,5%; carboidratos: 2,7%; valor energético: 15,5 Kcal.100g⁻¹ de amostra, 16 meses; Tabela 6 (pág. 46).

Tabela 6 - Caracterização físico-química (pH, acidez, umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos e valor energético) de conserva de palmito de cana-de-açúcar em diferentes estágios de maturação (9, 12 e 16 meses).

Avaliações	Conserva			
	9 meses	12 meses	16 meses	CV (%)
pH*	4,4	4,5	4,5	0,4
Acidez* (g ác. cítrico . 100 ⁻¹ g amostra)	0,48	0,46	0,46	2,1
Umidade (%)	93,0 b	93,2 b	94,5 a	0,4
Cinzas* (%)	2,0	2,0	1,8	5,6
Proteínas (%)	1,0 a	1,1 a	0,5 b	10,3
Lipídeos (%)	0,1 b	0,1 b	0,3 a	13,5
Carboidratos (%)	4,1 a	3,7 a	2,7 b	6,2
Valor Energético (Kcal . 100 ⁻¹ g amostra)	21,6 a	20,8 a	15,5 b	2,5

Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$). *: não significativo.

Fonte: O autor.

Para a pasta de palmito de cana-de-açúcar, com a exceção dos teores de lipídeos, todos os outros parâmetros avaliados (pH, acidez, umidade, cinzas, proteínas, carboidratos e valor energético) não diferenciaram-se em função das diferentes maturações de cana-de-açúcar testadas neste experimento. O pH variou de 4,3 a 4,5; a acidez de 0,40 a 47 g de ácido cítrico.100 g⁻¹ de amostra; a umidade

de 92,9 a 94%; as cinzas de 1,5 a 1,7%; as proteínas de 1,0 a 1,1%; os carboidratos de 3,2 a 4,0%; e finalmente o valor energético de 20,4 a 22,3 Kcal.100g⁻¹ de amostra. O teor de lipídeos foi superior nas amostras de 9 meses (0,4%), com relação às outras maturações (0,2% para 12 e 16 meses), Tabela 07 (pág. 47).

Tabela 7 - Caracterização físico-química (pH, acidez, umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos e valor energético) de pasta de palmito de cana-de-açúcar em diferentes estágios de maturação (9, 12 e 16 meses).

Avaliações	Pasta			
	9 meses	12 meses	16 meses	CV (%)
pH*	4,3	4,5	4,4	0,2
Acidez* (g ác. cítrico . 100 ⁻¹ g amostra)	0,40	0,46	0,47	2,9
Umidade* (%)	94,0	93,7	92,9	0,6
Cinzas* (%)	1,5	1,7	1,6	12,7
Proteínas* (%)	1,0	1,1	1,1	2,3
Lipídeos (%)	0,4 a	0,2 b	0,2 b	14,9
Carboidratos* (%)	3,2	3,6	4,0	9,1
Valor Energético* (Kcal . 100 ⁻¹ g amostra)	20,4	20,9	22,3	7,7

Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$). *: não significativo.

Fonte: O autor.

Foi possível observar um leve aumento na acidez das conservas e pastas, quando comparadas ao produto “in natura”, e isto se deve ao fato de, no processamento da conserva, serem adicionados ácidos para a conservação e processamento deste produto (Figura 8, Tabelas 5, 6 e 7).

Todos os parâmetros avaliados no produto “in natura” são muito semelhantes aos resultados do produto processado, entretanto os teores de proteínas da conserva e da pasta de palmito diminuíram. Acredita-se que as proteínas solúveis possam ter solubilizado-se e perdido-se por lixiviação durante o processamento da conserva e da pasta.

4.4 O palmito para fins de alimentação humana e utilização gastronômica

Vários subprodutos a partir do cultivo da cana podem ser obtidos e aproveitados. O bagaço, a vinhaça e as pontas da cana são aplicados de forma direta como matérias-primas em diversos seguimentos econômicos da indústria do álcool e agronegócio, conforme discutido no item anterior. As ponteiros de cana comumente deixadas no campo como material forrageiro e incorporada ao solo como material orgânico são descartados por conterem alta concentração da enzima polifenoloxidase (PPO), cujas propriedades reagem com compostos fenólicos interferindo e alterando a coloração do caldo da cana no processo industrial e produção e desenvolvimento do açúcar (ALVARENGA; SILVA NETO; MARQUES, 2010).

Do ponto de vista da alimentação humana poucos estudos sobre as potencialidades da ponta da cana foram realizados, excetuando os que caracterizam os seus valores proteicos, fibras, açúcares e ácido cianídrico(HCN), com relativos valores elevados que após processo de cocção por cozimento torna-se próprio ao consumo humano. Os comparativos ao palmito e broto de bambu conforme Tabela 2 (pág. 14).

A pasta processada e o palmito em conserva podem ser utilizadas como produto base, na elaboração de produções alimentícias tais como tortas e pasteis uma vez que suas características são similares ao palmito pupunha (*Bactris gasipaes*) e ao broto de bambu (*Phyllostachys spp*).

4.5 Utilização do palmito como opção e sugestão de receitas gastronômicas

Através da coleta e manejo do resíduo do palmito da cana deixado no campo após o processo de coleta manual ou mecanizado, o processamento na forma de conserva ou pasta propicia o fomento alternativo na produção econômica de insumos para a utilização em tortas, mini tortas, quiches, pasteis, risólis e salgados recheados de forma artesanal e em produção em média escala atendendo as necessidades de geração de renda do pequeno agricultor, agricultor familiar ou grupos consorciados de assentados da região de Paranapanema.

O investimento para tal atividade é relativamente baixo cujo processo compreende a coleta manual do resíduo sem custo e o processamento com utensílios e equipamentos de cozinha, panelas, fogão, freezer ou geladeira, utensílios como formas ou bacias plásticas, facas, pegadores, peneiras e embaladora à vácuo semiprofissional. Levando em consideração que o resíduo da cana atualmente é deixado no campo e que mediante abertura de mercado para a comercialização do produto base do palmito-da-cana pode tornar a ser objeto de geração de trabalho e renda para pequenos produtores rurais e agricultores familiar. A possibilidade de avanços tecnológicos com vistas a mecanização de máquinas num futuro próximo poderá viabilizar a coleta do palmito da cana.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação de mestrado teve como objetivo analisar e apresentar o palmito de cana-de-açúcar como boa alternativa para a alimentação humana, uma vez que suas características proteicas e de fibras são comparativamente próximas ao palmito pupunha (*Bactris gasipaes*) e ao broto de bambu (*Phyllostachys* spp), de acordo com estudo anterior de Azzini et al. (1992).

Os protocolos de produção realizados para produção de conserva e pasta de palmito de cana-de-açúcar apresentaram-se satisfatórios e seguros do ponto de vista da segurança e higiene alimentar, possibilitando assim, opção de produção para o pequeno agricultor e consorciados da região do Pontal do Paranapanema.

O desenvolvimento da pesquisa contou ainda com a revisão de literatura, baseada na importância e expansão crescente da cultura da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo e particularmente na região do Pontal do Paranapanema, apontando reais possibilidades de processamento do palmito de cana.

As características físico-químicas do palmito de cana-de-açúcar são conservadas após o processamento para a produção da conserva e da pasta, assim como os padrões de cor e textura observados, também não foram alterados. Assim, a possibilidade de aplicação em receitas com fins gastronômicos ou culinários (como recheios de tortas salgadas, pastéis, etc.).

Novos trabalhos são sugeridos, tais como a avaliação sensorial destes produtos, tanto teste de aceitação (para avaliar o padrão de aceitabilidade dos produtos com relação aos consumidores), como também testes descritivos (para caracterizar sensorialmente esses produtos).

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, T. C.; SILVA NETO, H. F.; MARQUES, M.O. Atividade das enzimas polifenoloxidase e peroxidase em caldos de três cultivares de cana-de-açúcar, extraídos de diferentes partes do colmo. In: SEMANA DE TECNOLOGIA DO CURSO DE BIOCOMBUSTÍVEIS DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DE JABOTICABAL, 3., 2010, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FATEC, 2010.

ALVARENGA, R. P.; QUEIROZ, T. R. Produção mais limpa e aspectos ambientais na indústria sucroalcooleira. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 2., 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2009.

ALTIERI, M. A. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. **Revista NERA**, Presidente Prudente, v. 13, n. 16, p. 22-32, jan./jun. 2010.

ANDRADE, N.J. **Higiene na indústria de alimentos**: avaliação e controle da adesão e formação de filmes bacterianos. São Paulo: Varela, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12806**: análise sensorial dos alimentos e bebidas. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

AZZINI, A. et al. Palmito de cana-de-açúcar: nova opção alimentar. **Bragantia**, Campinas, v.51, n.1, p.17-19, 1992.

BARBOSA, M. H. P.; SILVEIRA, L. C. I. Metodologias de seleção, progressos e mudanças no programa de melhoramento genético da cana-de-açúcar da Universidade Federal de Viçosa. **STAB, Açúcar, Álcool e Subprodutos**, Piracicaba, v.18, n.3, p.30-32, 2000.

BARRETO, M. J.; THOMAZ JUNIOR, A. Cenário do Agronegócio Canavieiro na região do Pontal do Paranapanema – SP. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 21., 2012, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: UFU, 2012. Disponível em:
<http://www.lagea.ig.ufu.br/xx1enga/anais_enga_2012/eixos/1048_1.pdf>. Acesso em: 17 maio 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Cana de açúcar**. Brasília: MAPA, [2016]. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cana-de-acucar>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Lei de Segurança Alimentar e Nutricional**. Brasília: CONSEAR, 2006. Disponível em:
<http://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/documentos/pagina/lei_11346-06.pdf>. Acesso em: 17 maio 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 5. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2007.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Perfil territorial: Pontal do Paranapanema – SP**, 2015. Disponível em: <http://sit.mda.gov.br/download/caderno/caderno_territorial_073_Pontal%20Do%20Paranapanema%20-%20SP.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2016.

BRAUNBECK, O. ; OLIVEIRA, J. Colheita de cana-de-açúcar com auxílio mecânico. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 26, n.1, p. 300-308, jan./abr. 2006.

BRUINSMA, J. **The resource Outlook to 2050**: by how much do land, water use and crop yields need to increase by 2050? Paper presented at the Expert meeting on how to feed the world in 2050. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2009.

CAMARGO, R. **Tecnologia dos produtos agropecuários – alimentos**. São Paulo: Nobel, 1984.

CASÉ, F. et al. Produção de “leite” de soja enriquecido com cálcio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 86 – 91, jan./mar. 2005.

CESNIK, R.; MIOCQUE, J. **Melhoramento da cana-de-açúcar**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

CHAIMSOHN, F. P. **Cultivo de pupunha e produção do palmito**. Viçosa: Aprenda Fácil. 2000.

CORDEIRO, G. C.; TOLEDO FILHO, R. D.; TAVARES, L. M.; FAIRBAIRN, E. M. R. Pozzolanic activity and filler effect of sugar cane bagasse ash in Portland cement and lime mortars. **Cement & Concrete Composites**, Barking, v.30, p.410-418, 2008.

COSTA, M. D-B. L. et al. Sugarcane improvement: how far can we go? **Current Opinion in Biotechnology**, v.23, n.2, p.265-270, Apr. 2012.

COUTTS, R. S. P. A review of Australian research into natural fibre cement composites. **Cement & Concrete Composites**, Barking, v.27, n.5, p.518-526, May 2005.

CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. : New York: Columbia University Press, 1981.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C. M.; LANDELL, M. G. A. **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2010.

EVANGELISTA, C. R. L. **Indicadores Econômicos e Sociais na UGRHI – 22 no período de 2004 a 2016**: os efeitos da expansão da cana-de-açúcar. 2016. 151 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional) – Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, SP, 2016.

FERNANDES, B. M. Sobre a tipologia dos territórios. In: SAQUET, M. A.; SPÓSITO, E. S. (orgs.). **Territórios e territorialidades**: teorias, processos e conflitos. São Paulo, SP: Expressão Popular, 2009. p. 197-216.

FERNANDES, B. M.; SILVA, A. A. da; GIRARDI, E. P. Questões da Via Campesina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS – SETENTA ANOS DA AGB: AS TRANSFORMAÇÕES DO ESPAÇO E A GEOGRAFIA DO SÉCULO XXI. 6., 2004, Goiânia. **Anais...** Goiânia, 2004. Disponível em: <<http://www.fct.unesp.br/nera>>. Acesso em: 25 mar. 2017.

FERREIRA, V. L. F. et al. Avaliação do broto de espécies de bambu na alimentação humana. **Coletânea do ITAL**, Campinas, v. 16, p. 23-36, 1986.

GARCIA, R., NEIVA, J.N.M. Utilização da amonização na melhoria da qualidade de volumosos para ruminantes. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 5., 1994. Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 1994, p.41-61.

HISTORICO da produção de cana no estado de São Paulo. União das Indústrias de cana-de-açúcar, 2017. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/>>. Acesso em: 10 maio 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTÁTISTICAS. **Produto interno bruto dos municípios**: ano de referência 2010. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 58 p. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/midia/2016/05/liv97483.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICAD. **Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas**. Brasília: 2012. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120917_relatorio_residuos_organicos.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2016.

JENDIROBA, E. Questões ambientais no manejo da agroindústria canavieira. In: SEGATO, S. V. et al. **Atualização em produção de cana de açúcar**. Piracicaba: CP 2, 2006.

SOBREIRO FILHO, J. A luta pela terra no Pontal do Paranapanema: história e atualidade. **Geografia em Questão**, Marechal Cândido Rondon, v.5, n.1, p. 83-114, 2012.

MENOSSE, M. et al. Sugarcane Functional Genomics: Gene Discovery for agronomic Trait Development. **International Journal of Plant Genomics**. Review Article, p.1-11, 2008.

MING, L.C.; CASTRO, D.M.; DELACHIAVE, M.E. **Plantas medicinais aromáticas e condimentares**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 1998.

- MOZAMBANI, A. E. et al. História e morfologia da cana-de-açúcar. In: SEGATO, S. V. et al. **Atualização em produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: CP, 2006. p. 21-42.
- PASCHOALINO, J.E. Processamento de hortaliças. **Manual Técnico, Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital)**, Campinas, v. 4, p. 1-70, 1994.
- PASCHOALINO, J.E. Hortaliças acidificadas em conserva: riscos e cuidados. **Informativo Fruthotec, Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital)**, Campinas, v. 3, n. 2, p. 1-7, 1997.
- PLOEG, J. D. van der. **Camponeses e impérios alimentares: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização**. Porto Alegre : Ed. UFRGS, 2008.
- QUIRINO, W. F. et al. Poder Calorífico da Madeira e de Resíduos Lignocelulósicos. **Biomassa&Energia** - LPF/IBAMA v. 1, n. 2, p. 173-182. Brasília, 2004.
- RAUPP, D.S.; CHAIMSOHN, F.P. O envase de palmito de pupunha em vidro. In: KULCHETSCKI L. et al. (Eds.) **Palmito Pupunha (Bactris gasipaes Kunth): a espécie, cultura, manejo agrônomo, usos e processamentos**. Ponta Gossa: Ed. UEPG, 2001. p. 105-118.
- RAUPP, D.S. et al. Conservas de palmito de pupunha em diferentes salmouras – rendimento e avaliação sensorial. **Publicatio**, Ponta Grossa, v.10, n.1, p.1-6, 2004.
- RODRIGUES, H. R. **Manual de Rotulagem**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 1999.
- SÃO PAULO. (Estado). **Cana de açúcar**. Investe São Paulo, nov. 2013. Disponível em:
<http://www.investe.sp.gov.br/uploads/midias/documentos/cana_de_acucar_saopaulo.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2017.
- SEGATO, S.V.; MATTIUZ, C.F.M.; MOZAMBANI, A.E. **Aspectos fenológicos da cana-de-açúcar**. Piracicaba: Ed. dos Autores, 2006.
- SEGATO, S. V.; MATTIUZ, C. F. M.; MOZAMBANI, A. E. Aspectos fenológicos da cana-de-açúcar. In: SEGATO, S. V. et al. (orgs.). **Atualização em produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: Ed. dos Autores, 2006.
- SEGATO, S. V. et al. **Atualização em produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: CP 2, 2006. 415p.
- SILVA, F. de A. S. **Assistência estatística por Prof. Dr. Francisco de Assis Santos e Silva**: assistat versão 7.7 beta. Campina Grande: DEAG-CTRN-UFCG, 2012.
- SOBREIRO FILHO, J. **O movimento em pedaços e os pedaços em movimentos: da ocupação do Pontal do Paranapanema à dissensão nos movimentos**

socioterritoriais camponeses. 2013, 546 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente , 2013.

STUPIELLO, J. P. Pontas de cana: problema industrial? **STAB, Açúcar, Álcool e Subprodutos**, Piracicaba, v.18, p.12, 2000.

TACO: Tabela brasileira de composição de alimentos - NEPA – UNICAMP. 4. ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011.

TEIXEIRA, I. B. C.; HONORATO, A. A. A. Segurança alimentar e nutricional: análise do comércio de alimentos em tangará. **RBPS**, Rio Grande do Norte, v. 21, n. 1, p. 29-39, 2008.

UNIÃO DAS INDÚSTRIAS DE CANA-DE-AÇÚCAR. **Moagem de cana-de-açúcar no centro-sul atinge 25,61 milhões de toneladas na primeira quinzena de novembro**. São Paulo: ÚNICA, 2015. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/noticia/36485489920334997491/moagem-de-cana-de-acucar-no-centro-sul-atinge-25-por-cento2C61-milhoes-de-toneladas-na-primeira-quinzena-de-novembro/>>. Acesso em: 17 maio 2017.

UNIÃO DAS INDÚSTRIAS DE CANA-DE-AÇÚCAR. **Mapa da produção de cana-de-açúcar**, 2016a. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/mapa-da-producao/>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

UNIÃO DAS INDÚSTRIAS DE CANA-DE-AÇÚCAR. **A opção pelo veículo flex fuel**. 2016b. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/colunas/3938741920338419546/a-opcao-pelo-veiculo-flex-fuel/>>. Acesso em: 25 out. 2016.

UNIÃO DAS INDÚSTRIAS DE CANA-DE-AÇÚCAR. **Uma trajetória de evolução**, 2016c. Disponível em: <<http://unica.com.br/linha-do-tempo/>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

UNIÃO DAS INDÚSTRIAS DE CANA-DE-AÇÚCAR.. **União da indústria de cana-de-açúcar Setor Sucroenergético**. Mapa de Produção; 2014/15, 2016d. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/mapa-da-producao/>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

VILAÇA, A.C.; PINTO, D. C. A. **Sustentabilidade do setor sucroalcooleiro**, 2012. Disponível em: <<http://www.fazu.br/ojs/index.php/posfazu/article/viewFile/467/359>>. Acesso em: 24 jun. 2016.

VILHENA, M. R. **Plano territorial de desenvolvimento rural sustentável do território Pontal do Paranapanema - SP**. [S.l.]: [s.n.], 2011.

VIRMOND, M. **Avaliação do bagaço de cana tratado com diferentes agentes químicos através de estudos da cinética ruminal e ensaios de digestibilidade**. 2001. 82 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

WANDERLEY, M. N. B. Raízes históricas do campesinato no Brasil. In: TEDESCO, J. C. (Org.) **Agricultura familiar**: realidades e perspectivas. Passo Fundo: EDIUPF, 1999.

WANDERLEY, M. N. B. A modernização sob o comando da terra; os impasses da agricultura moderna no Brasil. **Idéias**, Campinas, v.3, n. 2, 1996.

ZANOTTI, N. E. (Coord.) **Plano estratégico de desenvolvimento da agricultura capixaba**: estudo setorial cana-de-açúcar. Vitória, ES: SEAG-ES, 2007. 46 p. Disponível em: <<http://www.investe.sp.gov.br/setores-de-egocios/agronegocios/cana-de-acucar/>>. Acesso em: 01 fev. 2016.

ZORZAN, F. et al. **Desenvolvimento da concepção de uma máquina compactadora de resíduos vegetais para produção de briquetes**. Horizontina, RS: SIEF, 2011.

APÊNDICE

Apêndice A

Receitas de torta de palmito

A partir da constatação de que o palmito de cana tem boa textura e sabor equivalente ao palmito pupunha (*Bactris gasipaes*), com potencial de fibra e proteína agregada e que garante saudabilidade para alimentação humana, considerou-se a sua potencialidade na aplicação culinária e gastronômica de igual modo ao palmito pupunha de forma que seu processamento e guarda para comercialização é perfeitamente factível. Desta forma, segue sugestão de duas receitas de torta de palmito, utilizando produto proposto neste estudo.

Receita de Torta de Palmito de Cana-de-açúcar I - Figura 20 (pág. 60)

Ingredientes da Massa “Brisé”:

- 1 Kg de Farinha;
- 2 Gemas e 2 Ovos inteiros (grandes);
- 200 g de manteiga sem sal gelada e picada;
- 1 lata de creme de leite com soro;
- 1 colher rasa de sal.

Preparo da Massa “Brisé”:

Bata a massa no processador, farinha, manteiga, sal, creme de leite até obter uma farofa úmida. Em seguida junte os ovos batidos e amasse com a ponta dos dedos, até obter uma massa lisa, macia e homogênea. Deixe descansar por 30 minutos na geladeira, e empregue.

Ingredientes do recheio:

- 1/2 xícara de óleo vegetal;
- 4 dentes de alho picados;
- 2 cebolas médias picadas;
- 3/4 xícara de molho de tomate;

- 1 copo de caldo de galinha (concentrado);
- 350 g de palmito de cana-de-açúcar picado;
- 350 g de pasta de palmito de cana-de-açúcar;
- 1 lata de ervilha em conserva;
- 3 xícaras de água/utilize a água do palmito e completa com água filtrada, molho de pimenta, e orégano;
- 1/3 xícara de salsinha picada;
- 1 xícara de farinha de trigo

Preparo do recheio:

Aqueça o óleo/azeite numa panela grande e doure o alho, cebola. Em seguida, junte o caldo de frango concentrado, o molho de tomates, o palmito, as ervilhas, água e os temperos e deixe até abrir fervura, quando então, vá acrescentando a farinha de trigo em chuva e mexa rapidamente até obter um creme bem grosso. Por último salpique a salsinha por cima, deixe esfriar e empregue.

FIGURA 19 - Torta de Palmito de Cana-de-açúcar I.



Fonte: O autor.

Receita de torta de Palmito de Cana-de-açúcar II - Figura 21 (pág. 63)

Ingredientes da “Massa Podre”:

- 15 colheres de sopa de farinha de trigo;
- 1 pitada de sal;
- 1 colher de sobremesa de fermento em pó;
- 1 colher de sopa de margarina;
- 1 colher de sopa de gordura vegetal;
- 3/4 de xícara de leite;
- Gema de ovo para pincelar;

Preparo da “Massa Podre”:

- Misture todos os ingredientes e sove bem a massa;
- Coloque em um saco plástico e deixe na geladeira por 20 minutos
- Reparta a massa em 2 partes e separe um pedaço para fazer a decoração;
- Reserve e empregue.

Ingredientes do recheio:

- 3 tomates sem pele e sem caroço picados (não muito pequenos senão derretem);
- 2 cebolas raladas;
- 1 colher de sopa de alho moído;
- 1 colher de sopa de requeijão (para dar a liga);
- 1 vidro de palmito de cana-de-açúcar, picados (também não tão pequenos para não derreter);
- 150 g de queijo prato ralado (ou mussarela);
- 2 ovos cozidos picados;
- Azeitonas verdes picadas;
- Sal a gosto;

- Pimenta-do-reino a gosto;
- Salsinha picada.

Preparo do recheio:

- Refogue a cebola e o alho no azeite;
- Coloque os tomates (espere secar um pouco da água), coloque os palmitos, a azeitona, sal e a pimenta-do-reino a gosto;
- Misture o requeijão (para dar uma liga);
- Por último misture a salsinha picada, os ovos cozidos e o queijo;
- Abra metade da massa com um rolo e forre a forma (inclusive as laterais);
- Coloque o recheio e abra a outra metade da massa e forre por cima;
- Faça tirinhas e coloque por cima para decorar;
- Pincele a gema de ovo por cima de toda a torta e leve ao forno por aproximadamente 40 minutos a 180°C.

FIGURA 20 - Torta de Palmito de Cana-de-açúcar II.



Fonte: O autor.