

DIMENSIONAMENTO DE UMA AGROINDÚSTRIA DE AMORA PARA CONSUMO *IN NATURA* E INDUSTRIALIZAÇÃO DA POLPA PARA PRODUÇÃO DE IORGURTE E GELEIA.

PAULO CARTERI CORADI¹, CARLOS HENRIQUE REINATO², MÁRCIA BEATRIZ VASCONCELOS³, MARIA LAURA GOMES DA LUZ⁴

¹Engenheiro Agrícola, Mestrando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras/MG, Fone: (0xx14)3822 – 0818, paulocoradi@yahoo.com.br

²Engenheiro Agrícola, Doutorando em Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras/MG

³Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Pelotas, UFPEL, Pelotas/RS

⁴Professora Adjunto, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Pelotas, UFPEL, Pelotas/RS

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 4 de agosto de 2006 – João Pessoa – PB

RESUMO: A região Sul mais precisamente às cidades de Canguçu e Pelotas do estado do Rio Grande do Sul, possui um grande potencial para produção de pequenas frutas como amora, morango e mirtilo. Com base nisto e na significativa potencialidade de aumento dos pomares da região, o projeto teve como objetivo inovar o método de industrialização, com a implantação de uma agroindústria de amora no processamento da polpa para produção de iorgute, produção de geleia e *consumo in natura*. O fluxograma do processo consiste das seguintes etapas: recepção, pesagem da matéria-prima, lavagem, seleção, consumo *in natura* ou despulpamento, produção de geleia ou refinamento, dosamento ou fechamento, rotulagem, congelamento, armazenamento, expedição. Foram feitos os cálculos de balanço de massa, logística de pessoal e análise econômica do projeto. Orçou-se com empresas especializadas os equipamentos e a obra civil, com base no CUB, obteve-se um investimento inicial de R\$ 139.474,92. A análise econômica foi feita com base nos seguintes métodos: valor presente líquido, taxa interna de retorno, Pay-back, utilizando uma taxa de juros de 15% e uma TMAR - taxa mínima atrativa de retorno, de 12%. Conclui-se que o projeto foi viável e possui um tempo de retorno de investimento de aproximadamente 3,5 anos.

PALAVRAS-CHAVE: AMORA, AGROINDÚSTRIA, INDUSTRIALIZAÇÃO

MEASUREMENT OF A MULLBERRY AGRI-INDUSTRY FOR IN NATURA CONSUMPTION AND PULP INDUSTRIALIZATION FOR YOGHOURT AND JAM PRODUCTION.

ABSTRACT: The South region, more exactly Canguçu and Pelotas cities in Rio Grande do Sul, has a great potential in producing small fruits as mulberry, strawberry and blueberry. In the presence of significant potential in increasing the local orchards, a mulberry agricultural industry will be implanted in order to produce yoghurt and jams and in natura consumption as its mean goals. The process flow chart consists of the following stages: reception, measurement of the primary matter, washing, selection, in natura consumption or non-pulpy, jam production or refinement, measurement or closure, label, freezing, storage and dispatch. There have been done calculation of mass balance, staff logistics and economical analysis of the project. It was budgeted for the equipments and works along with specialized enterprises, based on CUB, and obtained an investment of R\$ 139.474,92. The economical analysis was done according to the following methods: liquid present value, internal returnable taxes, Pay-back, applying and interest-rate 15% and TMAR of 12%. We concluded it is a feasible project which takes approximately tree years and half to return the investment.

KEY WORDS: MULBERRY, AGRI-INDUSTRY, INDUSTRIALIZATION

INTRODUÇÃO: no Brasil, a cultura da amora-preta foi introduzida no Rio Grande do Sul, através do Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado - EMBRAPA, Pelotas em 1972, quando chegaram às primeiras plantas procedentes da Universidade de Arkansas (SANTOS et al., 1996). Está fruta têm mostrado ser uma alternativa viável e rentável para as pequenas e médias propriedades da região Sul do estado, principalmente aos municípios de Canguçu e Pelotas. Além disso, o mercado destas frutas é bastante promissor, na região sul, assim como no país. Vários são os fatores para o aumento da procura, dentre eles as suas qualidades nutricionais e terapêuticas e seu reconhecimento pelo consumidor (ANTUNES, 2002). Estas culturas poderão se tornar, num futuro próximo, grandes propiciadoras do desenvolvimento no município de Canguçu e região, principalmente para as propriedades de agricultores familiares descapitalizadas. Com base nisto e na significativa potencialidade de aumento dos pomares da região, o projeto teve como objetivo inovar o método de industrialização, com a implantação de uma agroindústria de amora no processamento da polpa para produção de iogurte, produção de geléia e *consumo in natura*.

MATERIAIS E MÉTODO: a agroindústria será localizada na RS 265, próximo a cidade de Canguçu/RS, com acesso as principais cidades da região e estado. Este local foi escolhido devido as proximidades da matéria-prima e do mercado consumidor. O fluxograma referente ao processamento da fruta destaca: a produção de polpa para iogurte, produção de geléia e *consumo in natura*, que consta das seguintes etapas: recepção, pesagem da matéria-prima, lavagem, seleção, *consumo in natura* ou despulpamento, produção de geléia ou refinamento, dosamento ou fechamento, rotulagem, congelamento, armazenamento e expedição. A análise econômica foi discutida a partir das variáveis: TIR (Taxa Interna de Retorno) que representa a taxa de juros; VPL (Valor Presente Líquido); Payback e a relação entre Benefício/Custo (B/C). A função da TIR é tornar uma série de recebimentos e retornos para a data presente, ela é calculada a partir dos próprios dados do fluxo de caixa do projeto, sem necessidade de arbitrar a uma taxa de desconto. O VPL consiste em transferir para o instante atual todas as variações de caixa esperadas, descontadas a uma determinada taxa de juros (TMAR - Taxa Mínima Atrativa de Retorno) e somadas algébricamente. O Payback determina o número de períodos necessários para recuperar o capital investido, segundo BUARQUE (1984).

RESULTADOS E DISCUSSÕES: Observando a tabela 1, a agroindústria foi dimensionada para receber 750 kg.dia^{-1} de matéria-prima. O período de funcionamento será de um único turno de 8 horas/dia.

Tabela 1 –Fluxo de produção

FLUXO DE PRODUÇÃO		
Capacidade nominal	750	kg.dia^{-1}
Tempo de produção	8	horas.dia^{-1}
Número de turnos	1	Turno
Produção horária	94	kg.hora^{-1}

Tabela 2 –Lavagem por aspersão

LAVAGEM-ASPERSÃO		
Capacidade nominal	1000	kg.dia^{-1}
Produção diária	750	kg.dia^{-1}
Tempo de produção	8	horas.dia^{-1}
Produção horária	94	kg.hora^{-1}
Número de pessoas	1	pessoa

A lavagem das frutas será feita através de uma mesa semi-automática com aspersão. Como observamos na tabela 2, uma pessoa é o suficiente para a função. As frutas serão levadas até a mesa de aspersão manualmente.

Tabela 3- Processo de seleção.

SELEÇÃO		
Capacidade nominal	1000	kg.dia ⁻¹
Produção diária	750	kg.dia ⁻¹
Tempo de produção	8	horas.dia ⁻¹
Produção horária	94	kg.hora ⁻¹
Número de pessoas	2	peessoas

Tabela 4- Dimensionamento da produção *in natura*.

EMBALAMENTO-IN NATURA		
In natura	25	% do total
Produção diária	742,5	kg.dia ⁻¹
In natura	185,6	kg.dia ⁻¹
Tempo de produção	8	horas.dia ⁻¹
Produção horária	23,2	kg.hora ⁻¹
Número de pessoas	1	peessoas

Na tabela 3 foi dimensionado o processo de seleção das frutas, que a exemplo das operações anteriores também será manual. Serão recomendadas duas pessoas para a operação, utilizando uma mesa com a mesma capacidade da lavagem. As frutas selecionadas serão colocadas em baldes plásticos. Para transporte das frutas *in natura* serão utilizadas bandejas plásticas de forma que não fiquem sobrepostas umas as outras, evitando o esmagamento. Nesta operação foi estimado uma perda de aproximadamente 1% da matéria-prima que entra no processo de seleção, devidos a apodrecimentos dos frutos e impurezas gerais. A partir desta etapa a fruta *in natura* será separada da fruta destinada para produção de polpa e geléia, conforme apresentado na tabela 4. Com base em um estudo de mercado foi estimado 25% da fruta para comercialização *in natura*, 50% para produção de polpa e 25% para geléia. Para o embalamento *in natura* será utilizado o processo manual, com auxílio de uma embaladeira a vácuo. As frutas embaladas serão colocadas em bandejas de isopor, com capacidade de 200g e fechadas na parte superior com filme plástico. Toda a produção da polpa será feita pelo processo mecânico, e por isto, a mão-de-obra somente será necessária para controle do equipamento.

Tabela 5 - Produção de polpa refinada

DESPOLPAMENTO		
Capacidade nominal	100	kg. hora ⁻¹
Despolpamento	75	% do total
Produção diária	556,88	kg.dia ⁻¹
Produção diária polpa	506,75	kg.dia ⁻¹
Tempo de produção	6	horas.dia ⁻¹
Produção horária	84,45	kg.hora ⁻¹
Número de pessoas	1	peessoas

Tabela 6- Dimensionamento do refinamento

REFINAMENTO		
Capacidade nominal	100	kg. hora ⁻¹
Refinamento	50	% do total
Produção diária	371,25	kg.dia ⁻¹
Rendimento polpa	91	%
Produção refinada	337,84	kg.dia ⁻¹
Tempo de produção	2	horas.dia ⁻¹
Produção horária	168,92	kg.hora ⁻¹
Número de pessoas	1	peessoas

Nas tabelas 5 e 6 foram dimensionadas as operações de despolpamento e refinamento, respectivamente. A capacidade nominal do equipamento é de 100 kg/h.

Tabela 7 - Dosagem e fechamento.

DOSAGEM E FECHAMENTO		
Capac. nominal	600	unid.hora ⁻¹
Tempo	3,5	horas.dia ⁻¹
Produção geléia	298,80	kg.dia ⁻¹
Produção polpa	337,84	kg.dia ⁻¹
Embalagem	300	g
Pessoas	1	peessoa

Tabela 8 - Tacho de cozimento para produção da geléia.

PRODUÇÃO DE GELÉIA		
Capacidade nominal	100	kg
Geléia	68	° Brix
Quantidade de açúcar	60	% massa
Pectina	0,5	% massa
Ácido cítrico	0,1	% massa
Polpa, sementes e casca	185,63	kg.dia ⁻¹
Água	92,80	L.dia ⁻¹
Produção diária de geléia	320	kg.dia ⁻¹
Número de pessoas	2	peessoas

Para dosagem e fechamento da polpa e da geléia será utilizado o mesmo equipamento citado na tabela 7. A capacidade nominal deste equipamento é de 600 unidades, equivalente a 300 g /hora, ou seja,

com capacidade de dosar e fechar 180 kg/h. A produção diária de polpa e geléia será de 636,64 kg/dia, ocupando um tempo 3,5 horas/dia. A tabela 8 refere-se a produção de geléia, o tacho dimensionado para o cozimento terá capacidade de 100 kilos. MOREIRA (1988) na produção de geléia, recomenda utilizar 0,5 Kg de pectina e 0,1 Kg de ácido cítrico para cada 100 Kg de amora, segundo o autor a pectina é essencial para dar maior consistência ao produto.

A análise de viabilidade do projeto foi feita a partir de um levantamento de mercado e dimensionamento do processo de produção, segundo BUARQUE (1984). Os dados levantados foram comparados com uma taxa de 15% de juros e a uma Taxa Mínima Atrativa de Retorno (TMAR) de 12%, considerando que outro investimento só poderia ser atrativo para este investidor se possuísse uma taxa maior que a considerada.

Tabela 9 – Análise econômica do projeto

FLUXO DE CAIXA									
Descrição	Ano 0	Ano I	Ano II	Ano III	Ano IV	Ano V	Ano VI	Ano VII	Ano VIII
Receita		65.385	94.445	123.505	138.035	145.300	145.300	145.300	145.300
Custos oper.		30.131	42.363	72.780	97.591	123.328	123.328	123.328	123.328
Investim.	139.474								
Capit. giro	-22.729								
Total	162.209								
Tx juros	15%		Rentab.	0,217					
VPL	31.806		Paybak	3,56					
TIR	20%		B/C	3,13					
TMAR	12%								

Analisando a tabela 9, a TIR chegou a 20%, ou seja, maior que TMAR de 12% da respectiva época, indicando a viabilidade do projeto. Este método da TIR não considera todo o período, e por isto, precauções foram tomadas, considerando também as variáveis VPL e Payback. O VPL foi da ordem de R\$ 31.806,87 e o projeto obteve um período de retorno de 3,56 anos.

CONCLUSÕES: O projeto teve viabilidade econômica porque apresentou uma TIR de 20%, um VPL de R\$ 31.806,87 e ainda um tempo de retorno do investimento de aproximadamente 3,5 anos.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Luís Eduardo. Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.1, p.151-158, 2002.

BUARQUE, C. **Avaliação Econômica de Projetos**. Editora Campus, 6º edição, São Paulo/SP. Brasil, 180p, 1984.

MOREIRA, Juan. **Estudo da tecnologia de doce cremoso e geléia de amora-preta (*Rubus sp.*) CV. Ébano**. Pelotas/RS. Brasil. 1988. 141p.

SANTOS, A. M.; RASEIRA, M. B.; MADAIL, J. M. **Coleção Plantar - A Cultura da Amora-Preta**, Brasília: EMBRAPA v.1, n.33, p 28-9, 1996.