

PRODUÇÃO DE DOCE DE LEITE TRADICIONAL, *LIGHT* E *DIET*: estudo comparativo de custos e viabilidade econômica¹

Manuel Carmo Vieira²
Darlila Aparecida Gallina³
José Roberto Cavichiolo⁴
Renato Abeilar Romeiro Gomes⁵
Cristina Fachini⁶
Patrícia Blumer de Sá Zacarchenco⁷

1 - INTRODUÇÃO

O doce de leite é um produto típico da América Latina, produzido e consumido em grande escala no Brasil e na Argentina. É basicamente um produto resultante da cocção do leite com açúcar até a concentração e caramelização desejada, cuja produção no Brasil encontra-se ao redor de 34.000 t/ano (MACHADO, 2005). O doce de leite apresenta elevado valor nutricional por conter proteínas e minerais, além do alto conteúdo energético (FEIHRMANN; CICHOSKI; REZENDE, 2004). No caso do processamento do doce de leite pastoso tradicional a quantidade de açúcar (sacarose) adicionada geralmente equivale a valores entre 18% e 20% do volume de leite utilizado.

O doce de leite, além de seus componentes principais, o leite e o açúcar, pode conter também ingredientes opcionais, tais como: creme, glicose, cacau, chocolate, entre outros. Pode ser consumido puro ou em combinação com pães, queijos e outros alimentos, e ainda serve

como matéria-prima para a indústria confeitaria e outras empresas do setor alimentício, estando presente em diversos alimentos como bolos, sorvetes, balas, bolachas, licores e em inúmeras sobremesas. Desde 1997, quando o Padrão de Identidade e Qualidade do Doce de Leite foi estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e iniciou-se sua comercialização nos países integrantes do MERCOSUL, passou a ser definido da seguinte forma:

Doce de leite é o produto, com ou sem adição de outras substâncias alimentícias, obtido por concentração e ação do calor a pressão normal ou reduzida do leite ou leite reconstituído, com ou sem adição de sólidos de origem láctea e/ou creme e adicionado de sacarose (parcialmente substituída ou não por monossacarídeos e/ou outros dissacarídeos).

A denominação doce de leite está reservada ao produto em que a base láctea não contenha gordura e/ou proteína de origem não láctea. A fabricação de doce de leite no Brasil é feita por muitas empresas, desde a produção caseira, de forma artesanal, até as grandes empresas, com distribuição em todo o país. Os doces de leite disponíveis no mercado apresentam uma grande variação, especialmente em relação às características físico-químicas (teor de umidade e gordura) e sensoriais (cor, aparência, textura e sabor).

Na versão *light* (ou leve ou reduzido), o doce de leite deve apresentar uma diferença relativa mínima de 25% no valor energético ou conteúdo de nutrientes dos alimentos comparados. No caso do teor de gordura, em relação às condições no produto pronto para consumo, o produto deve apresentar uma redução mínima de 25% no teor de gorduras totais e no máximo 3 g de gorduras por 100 g de alimento (sólidos) ou 1,5 g de gorduras por 100 ml de alimento (líquidos). Para a fabricação de doce de leite *light* é

¹Registrado no CCTC, IE-23/2011.

²Cientista da Computação, Mestre, Pesquisador Científico do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) (e-mail: mvieira@ital.sp.gov.br).

³Química Industrial, Doutora, Pesquisadora Científica do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) (e-mail: darlila@ital.sp.gov.br).

⁴Engenheiro Químico, Mestre, Pesquisador Científico do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) (e-mail: jroberto@ital.sp.gov.br).

⁵Engenheiro Agrícola, Mestre, Pesquisador Científico do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) (e-mail: rarg@ital.sp.gov.br).

⁶Economista, Mestre, Pesquisadora Científica do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) (e-mail: cfachini@ital.sp.gov.br).

⁷Engenheira de Alimentos, Doutora, Pesquisadora Científica do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) (e-mail: pblumer@ital.sp.gov.br).

necessário utilizar substitutos de gordura; que são ingredientes com estrutura química diferente da gordura e com diversas funções que mimetizam algumas características físico-químicas, sensoriais e visuais da gordura (viscosidade, sensação na boca e aparência). Os substitutos podem ser carboidratos ou proteínas (JOHNSON, 2008). Alguns dos substitutos de gordura utilizados na área de lácteos são amido modificado, concentrado de proteínas do soro (Whey Protein Concentrate ou WPC), fibra solúvel e a polidextrose.

Na versão *diet* (ou dietético), o produto é elaborado principalmente para atender às pessoas com restrições nutricionais, como diabéticos, ou com redução calórica, no caso de dietas alimentares. Para ser considerado dietético o produto deverá apresentar isenção total de um dos ingredientes na sua composição, como gordura, açúcar ou glúten.

Segundo Brandão e Fontes (2010), a demanda por produtos lácteos *light* e *diet* deve continuar aumentando mais do que o aumento da demanda por produtos lácteos tradicionais.

Vilela (2000) diz que

o mercado brasileiro de alimentos dietéticos evoluiu a partir de 1980, acompanhando uma tendência internacional, criando uma verdadeira onda *diet*. Entretanto, os adoçantes como a sacarina e o ciclamato já haviam sido liberados pela legislação desde 1965 (Decreto n. 55.871 de 26/03/1965). Anteriormente a esta época, os produtos então chamados de dietéticos eram desenvolvidos para diabéticos ou para pessoas que necessitavam de algum tipo de alimentação especial. Eram encontrados em lojas especializadas, em farmácias ou em alguma prateleira obscura em uma seção especial de alimentos dietéticos.

Atualmente, existe uma grande diversificação de produtos *diet* e *light*, que atendem a uma população estimada em 30 milhões de pessoas, composta, em sua maioria, por diabéticos, obesos, hipertensos, hiperlipidêmicos, hipercolesterômicos e por consumidores que desejam manter uma boa condição de saúde, manter o peso e uma boa aparência física (VILELA, 2000).

Em 1992, o movimento do mercado nacional desses produtos era de 22 milhões de dólares, o que representava 0,5% do mercado de

alimentos. Entre 1987 e 1988 verificou-se um aumento de 100% e, mais recentemente, em 2003, esse mercado no Brasil atingiu a cifra de 3 bilhões de dólares, segundo dados da Associação Brasileira da Indústria de Alimentos para Fins Especiais e Congêneres.

Segundo Brandão e Fontes (2010), entre os componentes dos lácteos que podem ser reduzidos incluem-se o açúcar, a gordura, a lactose, o sal, e o colesterol. Entretanto, para manter a aceitação do novo produto no mesmo nível do produto tradicional, torna-se necessário usar agentes coadjuvantes de tecnologia e aditivos para compensar o efeito da remoção do componente, que pode ser parcial ou total. No caso de substituição do açúcar podem-se usar adoçantes de baixas calorias e/ou adoçantes intensos. Para a substituição da gordura podem-se usar agentes substitutos de gordura (poliéster de sacarose, por exemplo), ou agentes miméticos de gordura (proteínas, gomas, etc).

Doce de leite pastoso *diet*, com ou sem a adição de outros ingredientes alimentícios já vem sendo comercializado e consumido no Brasil.

A instalação de unidades industriais de pequeno porte para a fabricação de doce de leite é uma das alternativas para a expansão do agronegócio nas regiões produtoras de leite do país, tendo em vista a disponibilidade de tecnologias de produção adequadas ao processamento de produtos com as formulações tradicional, *light* e *diet*, e a possibilidade de se avaliar previamente a aceitação de um novo produto a partir de testes sensoriais. A escolha do melhor projeto, no entanto, deve passar por um estudo comparativo de viabilidade econômica, que apresente os indicadores de rentabilidade e previsão de retorno do capital investido para cada um dos casos estudados.

Este trabalho fez um estudo comparativo da viabilidade econômica de três projetos para a implantação de unidades agroindustriais de pequeno porte para a produção de doce de leite, com capacidade de processamento de 3.000 litros de leite diários. Esse volume de leite corresponde à produção de 1.350 kg/dia de doce de leite tradicional, 1.440 kg/dia de doce de leite *light* (58% a menos de gordura) e de 1.215 kg/dia de

doce de leite *diet* (isento de açúcar), conforme modelo operacional desenvolvido em estudos tecnológicos na planta piloto do Centro de Tecnologia de Laticínios (Tecnolat) do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) de Campinas, São Paulo. Partiu-se da premissa que os produtos finais seriam envasados em potes de 450 g e comercializados com base nessa unidade, utilizando-se um *markup* de 10% sobre seu custo unitário.

2 - METODOLOGIA

Foram utilizados os métodos de análise econômica de investimentos em projetos para um estudo comparativo de custos e da viabilidade econômica da produção industrial de doce de leite tradicional, *light* com menos gordura e *diet* sem açúcar, de acordo com as tecnologias desenvolvidas pelo Tecnolat do ITAL. O modelo de análise empregado assumiu que as receitas e as despesas das unidades industriais ocorrem após intervalos de tempo iguais, de ano em ano, e que as entradas e saídas de capitais ocorridas no decorrer de um determinado ano, concentram-se no último dia de dezembro desse mesmo ano. Os fluxos de caixa dos projetos durante seus horizontes de tempo foram representados pelo somatório:

$$\sum_{j=0}^n a_j \quad (1)$$

Em que:

j = índice correspondente a cada período (ano) do projeto;

a_j = fluxo de caixa no j -ésimo período;

n = horizonte de tempo do projeto.

O horizonte de tempo do projeto, n , que é o espaço de tempo para o qual se propõe a estimativa dos fluxos de caixa futuros, foi fixado em 10 anos.

2.1 - Indicadores Econômicos

A avaliação econômica dos empreendimentos teve como base os seguintes indicadores: valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), tempo de retorno do capital (TRC) e ponto de equilíbrio (PE).

O VPL de um projeto é obtido pela soma algébrica dos valores dos fluxos de caixa, descontados a uma taxa i , durante n períodos, em um regime de juros compostos. De acordo com a expressão:

$$VPL = \sum_{j=0}^n a_j (1+i)^{-j} \quad (2)$$

Em que:

i = taxa de desconto considerada (taxa mínima atrativa de retorno).

Se o valor de VPL é positivo, para uma taxa de desconto i , considerada como a taxa mínima atrativa que poderia ser obtida com o emprego do mesmo capital em um investimento alternativo, o projeto é considerado viável economicamente. Para o caso dos projetos em estudo, o valor de i foi definido como sendo 10% a.a.

A TIR é o valor da taxa de desconto w que iguala a expressão do VPL a zero, ou seja, é a taxa de retorno sobre o saldo do capital empastado no projeto durante a sua vida útil, enquanto o capital inicial está sendo recuperado. A TIR pode ser obtida por um processo iterativo, a partir da expressão:

$$\sum_{j=0}^n a_j (1+w)^{-j} = 0 \quad (3)$$

O TRC corresponde ao período de tempo esperado para a recuperação do capital investido no empreendimento. Projetos com TRC superiores à vida útil esperada do empreendimento são considerados como economicamente inviáveis.

O PE indica qual a produção mínima necessária para que as receitas geradas cubram a soma dos custos variáveis e fixos do empreendimento no mesmo período. Quanto menor o valor de PE, maior é a flexibilidade da indústria em operar com capacidade ociosa.

2.2 - Modelos de Produção

Os processos de fabricação de doce de leite tradicional, *light* e *diet* estão diagramados nas figuras 1, 2 e 3, respectivamente. Considerou-se, para os três casos, uma produção diária correspondente ao processamento diário de 3.000 l de matéria-prima (leite integral ou pa-

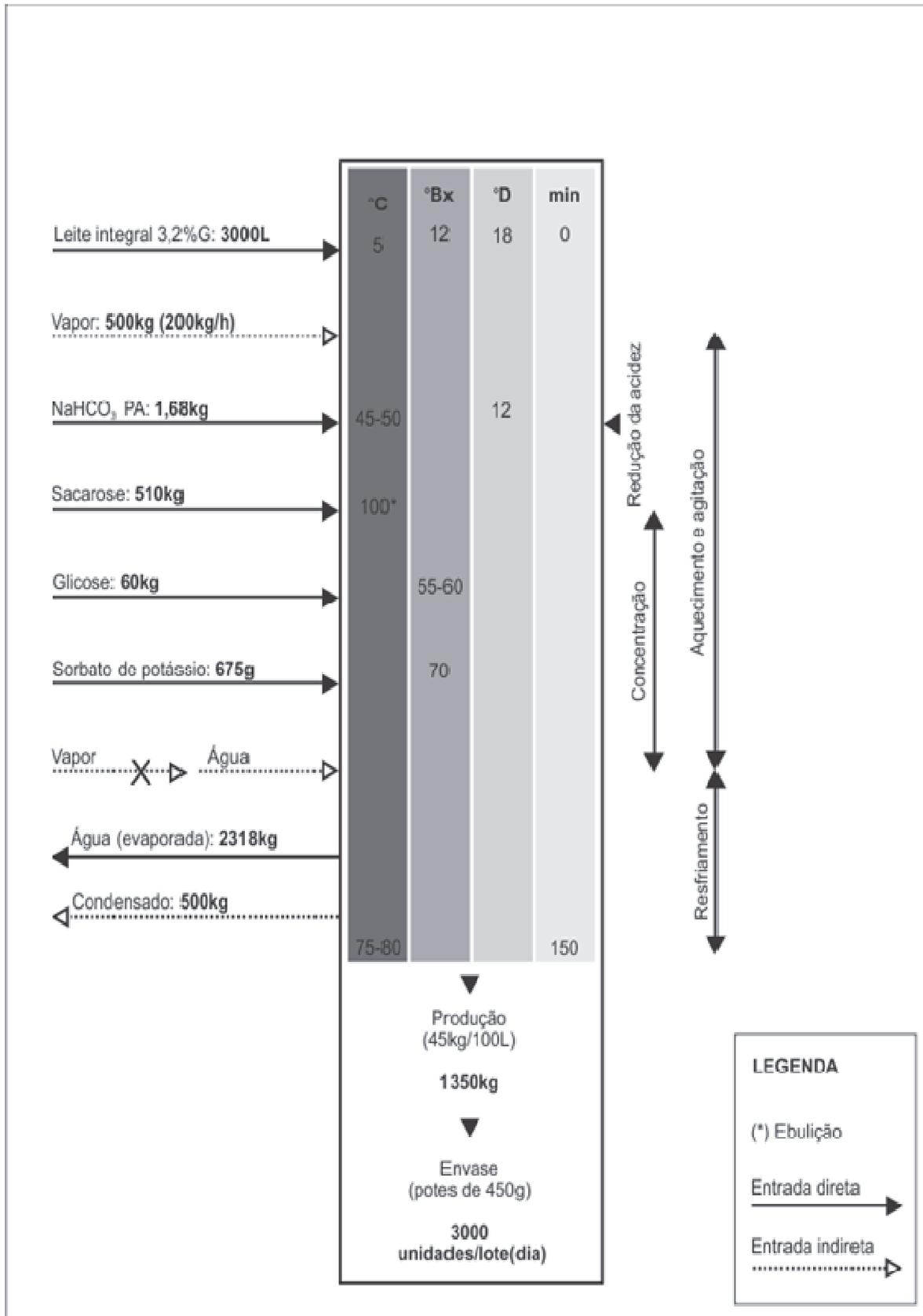


Figura 1 - Fluxograma Operacional da Produção Industrial de Doce de Leite Tradicional. Fonte: Dados da pesquisa.

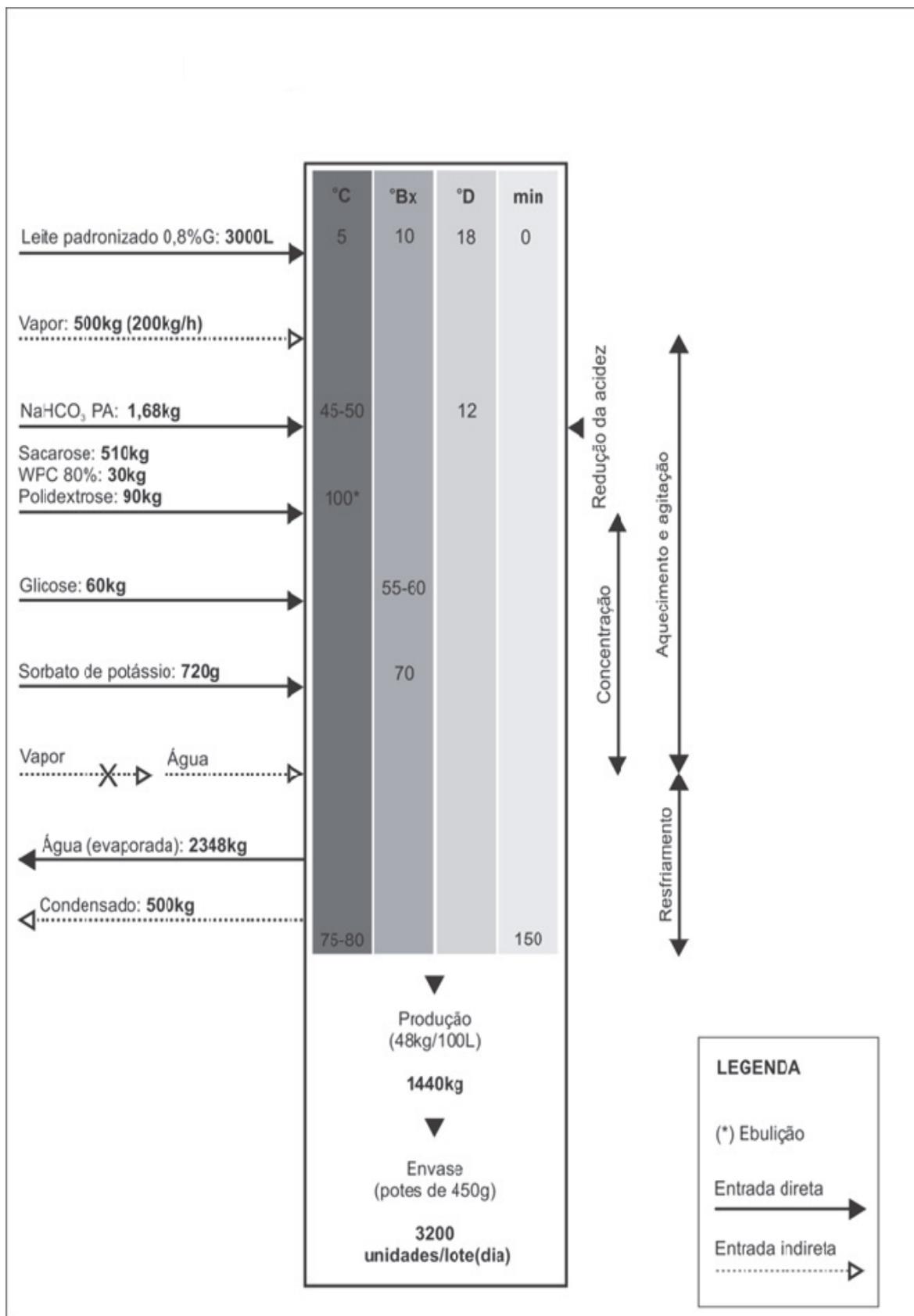


Figura 2 - Fluxograma Operacional da Produção Industrial de Doce de Leite *Light*.
 Fonte: Dados da pesquisa.

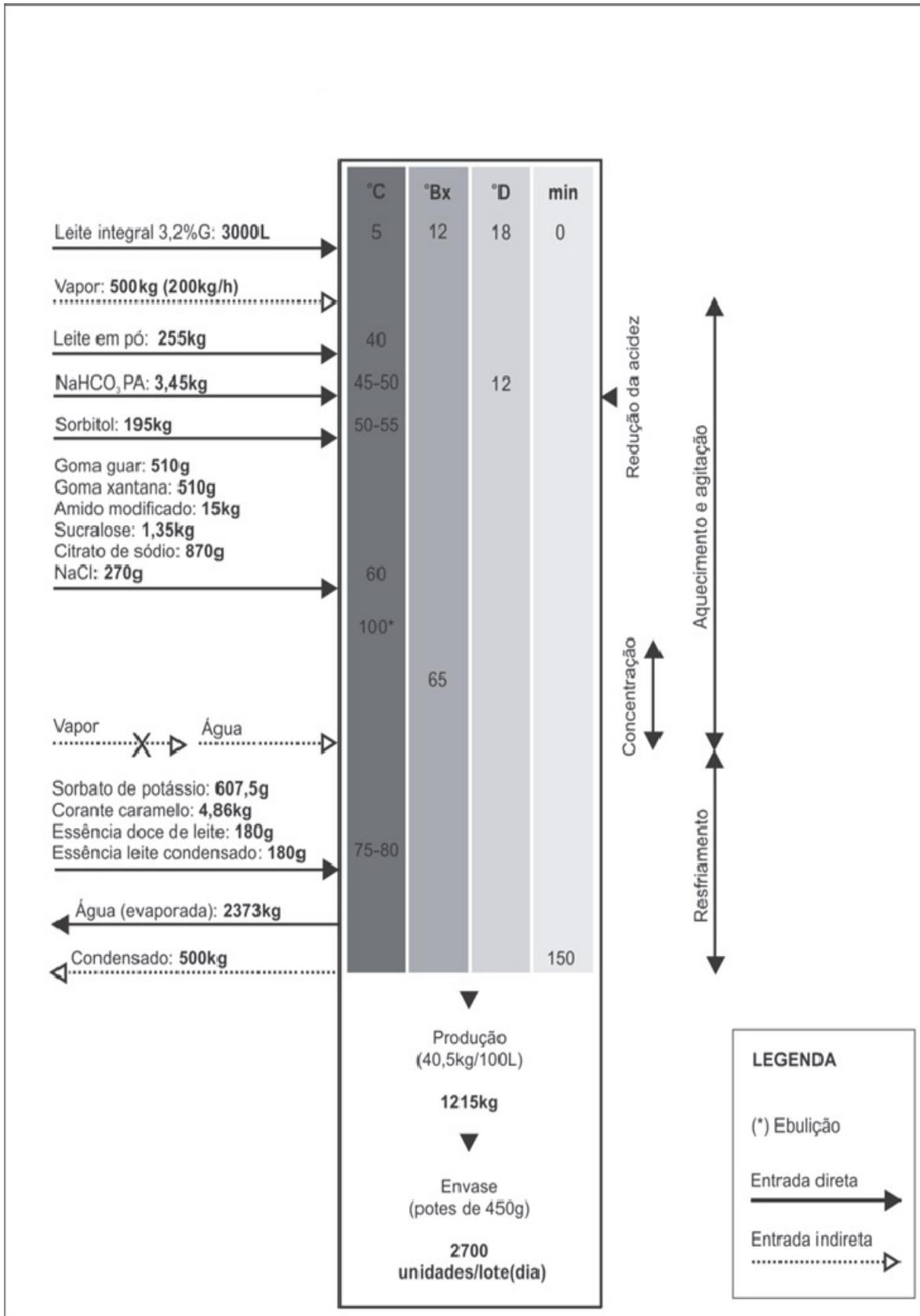


Figura 3 - Fluxograma Operacional da Produção Industrial de Doce de Leite *Diet*.
 Fonte: Dados da pesquisa.

dronizado). As concentrações dos ingredientes utilizados se encontram na tabela 1.

A quantidade de bicarbonato de sódio (NaHCO_3), em gramas, necessária para a redução da acidez de 100 l de leite até o índice desejado, para os processamentos de doce de leite tradicional e *light*, foi obtida pela equação:

$$\text{NaHCO}_3 = 933,33 \cdot \frac{(^{\circ}D_i - ^{\circ}D_f)}{P_{\%}} \quad (4)$$

Em que:

$^{\circ}D_i$ = acidez inicial do leite em graus Dornic;

$^{\circ}D_f$ = acidez final do leite em graus Dornic;

$P_{\%}$ = pureza do NaHCO_3 utilizado em %.

Sendo que cada 1°D equivale a 0,1 g de ácido láctico por litro de leite. Foi considerado que o bicarbonato utilizado era PA (100% de pureza).

A concentração de sorbato de potássio utilizada foi 500 mg/kg de produto, sendo 600 mg/kg o máximo previsto pela legislação vigente (BRANDÃO et al., 2002). Para a estimativa da quantidade de produto obtida para cada 100 l de leite processado, foi utilizada a equação.

$$\eta = \frac{100}{^{\circ}Bx_f} \cdot (\rho_{leite} \cdot ^{\circ}Bx_i + \sum C_{\%}) \quad (5)$$

Em que:

η = rendimento do processo em kg de produto por 100 l de leite;

$^{\circ}Bx_f$ = teor de sólidos solúveis totais da mistura no final do processo em graus Brix;

ρ_{leite} = densidade do leite em kg/l;

$^{\circ}Bx_i$ = teor de sólidos solúveis totais do leite no início do processo em graus Brix;

$C_{\%}$ = concentrações dos ingredientes em kg/100 l de leite.

Como a densidade do leite varia na faixa de 1,023 a 1,040 kg/l (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007), foi utilizado o seu valor médio de 1,032 kg/l. Foi assumida uma margem de erro de 1% para o valor calculado de η .

2.3 - Dados de Projeto

Todos os valores monetários apresentados neste estudo foram estimativas baseadas em preços médios praticados por fornece-

dores do Estado de São Paulo. O valor do terreno para a construção da fábrica foi baseado em levantamento de preços em regiões produtoras de leite. Os preços unitários de doce de leite foram estimados assumindo um *markup* de 10% sobre o custo unitário e comparado aos preços praticados pelas indústrias.

Foi considerado que o regime de trabalho da fábrica é de 8 h/dia e de 365 dias/ano, e que toda a produção do ano é vendida nesse período.

A tabela 2 apresenta os itens de investimento fixo e de capital de giro necessários para a instalação de uma unidade agroindustrial de pequeno porte, com capacidade de processamento de 3.000 l diários de leite, dedicada exclusivamente para a produção de doce de leite tradicional, *light*, com menos 58% de gordura, ou *diet*, sem açúcar.

Na tabela 3 são listadas as estimativas dos custos fixos e variáveis anuais da empresa. Dividindo-se o custo total anual pela quantidade de unidades produzidas no período, obteve-se o custo unitário C_u de cada pote de 450 g, em reais.

$$C_u = \frac{\sum C_F + \sum C_V}{Q_p} \quad (6)$$

Em que:

C_F = custos fixos anuais em reais;

C_V = custos variáveis anuais em reais;

Q_p = total de unidades produzidas por ano.

As previsões da receita anual para a produção e comercialização de cada tipo de doce de leite, assumindo-se que o total de unidades vendidas por ano Q_v equivale à produção no período Q_p , são apresentadas na tabela 4. O fluxo de caixa líquido (FCL) para cada ano j (para $j = 0$ a 10) previsto no horizonte de tempo dos projetos foi determinado pelas expressões:

$$FCL = I + L_O - IR - D \quad (7)$$

$$L_O = ROB - (\sum C_F + \sum C_V) \quad (8)$$

$$ROB = Q_v \cdot P_{SU} \quad (9)$$

Em que:

FCL = fluxo de caixa líquido em reais;

I = investimento em reais;

IR = desconto do imposto de renda em reais;

D = depreciação da linha de produção em reais;

TABELA 1 - Concentrações dos Ingredientes Utilizados nas Formulações de Doce de Leite Tradicional, *Light* e *Diet* do Estudo

Item/tipo de produto	Tradicional	<i>Light</i>	<i>Diet</i>
Bicarbonato de sódio (g/100 l)	56	56	115
Sacarose (g/100 l)	1700	1700	-
Glicose (g/100 l)	2000	2000	-
WPC 80% (g/100 l)	-	1000	-
Polidextrose (g/100 l)	-	3000	-
Leite em pó (g/100 l)	-	-	8500
Amido modificado (g/100 l)	-	-	500
Sorbitol (g/100 l)	-	-	6500
Sucralose (g/100 l)	-	-	45
NaCl (g/100 l)	-	-	9
Goma guar (g/100 l)	-	-	17
Goma xantana (g/100 l)	-	-	17
Citrato de sódio (g/100 l)	-	-	29
Essência doce de leite (g/100 l)	-	-	6
Essência leite condensado (g/100 l)	-	-	6
Corante caramelo (g/100 l)	-	-	162
Sorbato de potássio (mg/100 kg produto)	500	500	500

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 2 - Valores dos Itens de Investimento Fixo e Capital de Giro Considerados nos Projetos de Produção Industrial de Doce de Leite Tradicional, *Light* e *Diet* (em R\$)

Item	Tradicional	<i>Light</i>	<i>Diet</i>
Investimentos fixos	804.291,00	804.291,00	804.291,00
Terreno, terraplanagem e obras civis	327.613,50	327.613,50	327.613,50
Instalações da área de produção	436.877,50	436.877,50	436.877,50
Instalações da área administrativa	39.800,00	39.800,00	39.800,00
Capital de giro	388.928,62	1.165.121,30	487.590,05
Matéria-prima	9.900,00	9.900,00	9.900,00
Ingredientes	5.671,66	136.017,01	24.997,19
Embalagens	35.721,37	38.101,37	32.151,37
Combustível caldeira (lenha)	89,75	89,75	89,75
Produtos em estoque/em processo	157.070,36	477.588,69	198.373,44
Vendas a prazo	154.495,44	469.759,37	195.121,42
Suprimentos diversos	5.152,86	5.152,86	5.152,86
Reserva de caixa	16.976,40	16.976,40	16.976,40
Eventuais	3.850,78	11.535,85	4.827,62
Total	1.193.219,62	1.969.412,30	1.291.881,05

Fonte: Dados da pesquisa.

L_O = lucro operacional em reais;

ROB = receita operacional bruta em reais;

Q_V = unidades do produto vendidas no ano;

P_{SU} = preço unitário do produto (*markup* de 10% sobre o custo unitário) em reais.

Para efeito do desconto do IR, considerou-se uma alíquota de 30% sobre o lucro opera-

cional L_O no período, ou seja, $IR = 0,3 L_O$.

A depreciação foi calculada pelo método linear, considerando-se taxas de 20% para veículos, 10% para equipamentos e 4% para edifícios e construções.

Para permitir uma comparação entre os preços de venda definidos pelo projeto, para cada

TABELA 3 - Valores dos Itens de Custo Fixo e Custo Variável Anuais Considerados nos Projetos de Produção Industrial de Doce de Leite Tradicional, *Light* e *Diet* (em R\$)

	Tradicional	<i>Light</i>	<i>Diet</i>
Custos fixos	266.372,63	266.372,63	266.372,63
Mão de obra (adm.)	139.440,00	139.440,00	139.440,00
Insumos e suprimentos (adm.)	20.758,76	20.758,76	20.758,76
Depreciação de equipamentos (adm.)	3.980,00	3.980,00	3.980,00
Deprec. das edificações e construções	60.068,42	60.068,42	60.068,42
Depreciação de veículos (adm.)	3.600,00	3.600,00	3.600,00
Seguros	6.014,80	6.014,80	6.014,80
Tributos	1.210,00	1.210,00	1.210,00
Custos de oportunidade	31.300,65	31.300,65	31.300,65
Custos variáveis	3.503.547,75	11.164.438,69	4.481.581,84
Matéria-prima	1.204.500,00	1.204.500,00	1.204.500,00
Ingredientes	295.736,58	7.092.315,44	1.303.425,15
Material de embalagem	1.303.830,00	1.390.700,00	1.173.525,00
Combustível (lenha)	1.638,00	1.638,00	1.638,00
Energia elétrica e água	74.864,58	74.864,58	74.864,58
Materiais de laboratório e limpeza	24.834,56	24.834,56	24.834,56
Mão de obra operacional	206.546,20	206.546,20	206.546,20
ICMS, comissões venda e outros	391.597,83	1.169.039,91	492.248,35
Total	3.769.920,38	11.430.811,32	4.747.954,47

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 4 - Previsão de Receitas Anuais para Projetos de Produção Industrial de Doce de Leite Tradicional, *Light* e *Diet*

Itens	Tradicional	<i>Light</i>	<i>Diet</i>
Rendimento (em kg produto/100 l de leite)	45	48	40,5
Produção (em kg produto/ano)	492.750,00	525.600,00	443.475,00
Produção (em unidades/ano)	1.095.000	1.168.000	985.500
Custo unitário (em R\$)	3,43	9,79	4,82
Preço de venda FOB (em R\$)	3,773	10,769	5,302
Previsão de vendas (em unidades/ano)	1.095.000	1.168.000	985.500
Receita operacional bruta anual (Eq. 8) (em R\$)	4.131.435,00	12.578.192,00	5.225.121,00

Fonte: Dados da pesquisa.

formulação de doce de leite, com aqueles praticados pelo mercado varejista nacional, foi conduzida uma pesquisa na Internet, utilizando os mecanismos de busca atualmente disponíveis na rede.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo analisou a implantação de três unidades industriais de pequeno porte, com capacidade para processar 3.000 l de leite de vaca por dia, para a produção, respectivamente, de 1.350 kg de doce de leite tradicional, de 1.440

kg de doce de leite *light*, e 1.215 kg de doce de leite *diet*.

Como o estudo considerou a utilização de uma mesma estrutura de produção para a avaliação comparativa dos três projetos, as diferenças nos valores dos investimentos necessários às suas implantações recaíram sobre os itens de capital de giro, os quais variam principalmente em função dos custos dos ingredientes utilizados em cada uma das formulações de doce de leite, que por sua vez influenciam diretamente no custo dos produtos em processamento, nos produtos acabados em estoque e nas vendas a prazo (Tabela 2). Por conta disso, a unidade

industrial para a produção do doce de leite *light* exige maior investimento total que as demais, R\$1.969.412,30, seguida da que produz o produto *diet*, R\$1.291.881,05, e pela que produz o tradicional, R\$1.193.219,62.

Observou-se, ainda, que os custos fixos dos três empreendimentos são iguais, pois também foi mantida a mesma estrutura administrativa para que a comparação ficasse apenas dependendo das características intrínsecas de cada produto, ou seja, suas respectivas formulações e seus respectivos parâmetros de “pressão”, “tempo” e “temperatura”. Já os custos variáveis mostraram as variações esperadas, exatamente pelas diferentes formulações e tecnologias utilizadas. O produto que apresentou maior custo total anual foi o doce de leite *light*, R\$11.430.811,32, contra R\$4.747.954,47 do *diet* e R\$3.769.920,38 do tradicional (Tabela 3).

As receitas foram calculadas segundo um *markup* de 10% sobre o custo unitário de cada produto. Pode-se notar também que existem diferenças de rendimento entre os produtos, o que resultou em receitas de R\$4.131.435,00, R\$12.578.192,00 e R\$5.225.121,00, para os doces de leite tradicional, *light* e *diet*, respectivamente. Nota-se que a receita do produto *light* é muito maior que os demais, e isso se deve, fundamentalmente, à metodologia de fixação do preço dos produtos, isto é, ao *markup* de 10% sobre o custo unitário, que confere ao produto *light* um lucro unitário de R\$0,98, contra os lucros unitários de R\$0,34 do tradicional e de R\$0,48 do *diet* (Tabela 4).

Os fluxos de caixa dos três empreendimentos, dentro do horizonte de 10 anos, necessários para os cálculos dos indicadores econômicos (Tabela 5), refletiram o maior desempenho anual do produto *light* com um fluxo de caixa líquido anual positivo entre o ano 2 e o ano 9 de R\$735.518,05, contra R\$192.783,79 do tradicional e de R\$266.368,92 do produto *diet*.

Os indicadores econômicos e financeiros de rentabilidade apontaram o doce de leite *light* com menos gordura como o mais rentável de todos, com uma taxa interna de retorno, TIR, de 46,17%, seguido pelo doce de leite *diet*, com uma taxa de 22,40%, e do doce de leite tradicional com 17,19%. Verifica-se que os valores mais atrativos do VPL, do TRC e do PE foram obtidos também para o investimento na produção de

doce de leite *light* (Tabela 6).

Embora o doce de leite *light* exija um investimento total maior e apresente maiores custos variáveis, decorrentes principalmente do valor de mercado dos substitutivos da gordura, a sua lucratividade é maior devido ao seu maior rendimento físico, ou produtividade por litro de leite, e ao seu posicionamento no mercado com um preço estipulado em R\$10,77 o pote de 450 g, 103% mais caro do que o produto *diet* e 185% mais caro que o tradicional (Tabela 7).

4 - CONCLUSÕES

Quando se comparam os preços dos produtos das três unidades industriais analisadas neste trabalho, verifica-se que os preços dos doces de leite tradicional e *diet* estão aquém do limite inferior do intervalo dos preços praticados no mercado, o que valida economicamente a tecnologia utilizada, pois esses produtos entrariam no mercado com preços competitivos e com taxas de retornos maiores que as alternativas financeiras disponíveis, tais como a Caderneta de Poupança, os Certificados de Depósito Bancário (CDB) e o Fundo de Investimentos baseados nos Certificados de Depósito Interbancários (FUNDO DI).

Por outro lado, o preço do produto *light* com menos gordura está em uma posição intermediária em relação aos preços de mercado, cujo valor equivale a 125% do preço mínimo encontrado no mesmo segmento. Isso indica que o produto correria o risco de entrar no mercado em desigualdade de condições perante alguns produtos com perfis similares, no caso os doces de leite *light* com menos açúcar, já estabelecidos e conhecidos do público consumidor. Por outro lado, não existe no mercado um doce de leite *light* com 58% menos gordura, o que poderia servir de apelo ao seu consumo se devidamente explorado pelas ações de *marketing* da empresa.

É possível considerar também que a tecnologia de produção do doce de leite *light* com menos gordura pode ser adaptada para o uso de substitutos da gordura de preços mais acessíveis, permitindo assim que o preço de mercado seja ajustado para valores mais competitivos, desde que mantidas suas características fundamentais de sabor, aparência e salubridade.

TABELA 5 - Valores dos Fluxos de Caixa Líquido Anuais Previstos para os Projetos de Produção Industrial de Doce de Leite Tradicional, *Light* e *Diet*
(em R\$)

Ano	Investimento (I)	Receita operacional bruta (ROB)	Custos totais $\Sigma C_F + \Sigma C_V$	Lucro operacional (LO)	Imposto de renda (IR)	Depreciação (D)	Fluxo de caixa líquido (FCL)
Tradicional							
0	804.291,00						804.291,00
1	388.928,62	4.131.435,00	3.759.388,98	372.046,02	11.613,81	67.648,42	196.144,84
2		4.131.435,00	3.759.388,98	372.046,02	11.613,81	67.648,42	192.783,79
3		4.131.435,00	3.759.388,98	372.046,02	11.613,81	67.648,42	192.783,79
4		4.131.435,00	3.759.388,98	372.046,02	11.613,81	67.648,42	192.783,79
5		4.131.435,00	3.759.388,98	372.046,02	11.613,81	67.648,42	192.783,79
6		4.131.435,00	3.759.388,98	372.046,02	11.613,81	67.648,42	192.783,79
7		4.131.435,00	3.759.388,98	372.046,02	11.613,81	67.648,42	192.783,79
8		4.131.435,00	3.759.388,98	372.046,02	11.613,81	67.648,42	192.783,79
9		4.131.435,00	3.759.388,98	372.046,02	11.613,81	67.648,42	192.783,79
10	1.193.219,62	4.131.435,00	3.759.388,98	372.046,02	11.613,81	67.648,42	1.386.003,41
Light							
0	804.291,00						804.291,00
1	1.165.121,31	12.578.192,00	11.430.811,32	1.147.380,68	344.214,20	67.648,42	429.603,26
2		12.578.192,00	11.430.811,32	1.147.380,68	344.214,20	67.648,42	735.518,05
3		12.578.192,00	11.430.811,32	1.147.380,68	344.214,20	67.648,42	735.518,05
4		12.578.192,00	11.430.811,32	1.147.380,68	344.214,20	67.648,42	735.518,05
5		12.578.192,00	11.430.811,32	1.147.380,68	344.214,20	67.648,42	735.518,05
6		12.578.192,00	11.430.811,32	1.147.380,68	344.214,20	67.648,42	735.518,05
7		12.578.192,00	11.430.811,32	1.147.380,68	344.214,20	67.648,42	735.518,05
8		12.578.192,00	11.430.811,32	1.147.380,68	344.214,20	67.648,42	735.518,05
9		12.578.192,00	11.430.811,32	1.147.380,68	344.214,20	67.648,42	735.518,05
10	1.969.412,30	12.578.192,00	11.430.811,32	1.147.380,68	344.214,20	67.648,42	2.704.930,00
Diet							
0	804.291,00						-804.291,00
1	487.590,06	5.225.121,00	4.747.954,48	477.166,52	143.149,96	67.648,42	-221.221,92
2		5.225.121,00	4.747.954,48	477.166,52	143.149,96	67.648,42	266.368,92
3		5.225.121,00	4.747.954,48	477.166,52	143.149,96	67.648,42	266.368,92
4		5.225.121,00	4.747.954,48	477.166,52	143.149,96	67.648,42	266.368,92
5		5.225.121,00	4.747.954,48	477.166,52	143.149,96	67.648,42	266.368,92
6		5.225.121,00	4.747.954,48	477.166,52	143.149,96	67.648,42	266.368,92
7		5.225.121,00	4.747.954,48	477.166,52	143.149,96	67.648,42	266.368,92
8		5.225.121,00	4.747.954,48	477.166,52	143.149,96	67.648,42	266.368,92
9		5.225.121,00	4.747.954,48	477.166,52	143.149,96	67.648,42	266.368,92
10	1.291.881,06	5.225.121,00	4.747.954,48	477.166,52	143.149,96	67.648,42	1.558.249,20

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 6 - Valores dos Indicadores Econômicos VPL, TIR, TRC e PE Obtidos das Análises dos Projetos de Produção Industrial de Doce de Leite Tradicional, *Light* e *Diet*

Item	Tradicional	Light	Diet
Valor presente líquido (VPL)(R\$)	486.748,26	3.415.241,53	887.238,30
Taxa interna de retorno (TIR)(%)	17,19	46,17	22,40
Tempo de retorno de capital (TRC)(anos)	6,19	2,68	4,85
Ponto de equilíbrio (PE)(% da produção)	41,72	0,19	35,82

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 7 - Comparativo Entre os Preços Unitários de Venda ao Consumidor Definidos em Projeto e os Valores Máximos e Mínimos Encontrados no Mercado para Quantidades Equivalentes de Doce de Leite Tradicional, *Light* e *Diet* (em R\$)

Preços unitários ¹ de venda ao consumidor	Tradicional	<i>Light</i>	<i>Diet</i>
Valor mínimo	5,23	4,25	14,19
Valor máximo	22,39	18,99	31,46
Valor de projeto	3,77	10,77	5,30

¹Valores equivalentes a unidades de 450 g.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados disponíveis em: <<http://www.buscapé.com.br>>. Acesso em: mar. 2011.

LITERATURA CITADA

BRANDÃO, S.C.C. et al. Nova legislação de produtos lácteos. **Revista Ind. Laticínios**, São Paulo, 2002, 327 p.

_____.; FONTES, A. C. L. **Tendências na fabricação de lácteos *light* e *diet***. Disponível em: <<http://www.fepale.org/lechesalud/documentos/5SebastiaoBrandao.pdf>>. Acesso em: fev. 2010.

FEIHRMANN, A.C.; CICHOSKI, A.J.; REZENDE, D. F. Doce de leite (revisão). **Higiene Alimentar**, v. 18, n. 118, p. 21-23, 2004.

JOHNSON, B. R. **Whey protein concentrates in low-fat application**. Disponível em: <<http://www.usdec.org/files/PDFs/2008Monographs/WheyInLowFatApplications%5FEnglish.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2008.

MACHADO, L.M.P. **Uso de soro de queijo e amido de milho modificado na qualidade do doce de leite pastoso**. 2005. 170 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, UNICAMP, Campinas, 2005.

VENTURINI, K.S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. Características do leite. **Boletim Técnico**, Universidade Federal do Espírito Santo, Pró-Reitoria de Extensão, Programa Institucional de Extensão, PIE-UFES:01007, 6 p. 2007.

VILELA, E.R. **Alimentos dietéticos e alternativos**. Textos Acadêmicos. Lavras: UFLA, 2000, 101 p.

PRODUÇÃO DE DOCE DE LEITE TRADICIONAL, LIGHT E DIET: estudo comparativo de custos e viabilidade econômica

RESUMO: O doce de leite é um produto típico da América Latina, produzido e consumido em grande escala no Brasil e na Argentina. É basicamente um produto resultante da cocção do leite com açúcar até a concentração e caramelização desejada, cuja produção no Brasil encontra-se ao redor de 34.000 t/ano. Atualmente, existe uma grande diversificação de produtos diet e light, que atendem a uma população estimada em 30 milhões de pessoas, composta, em sua maioria, por diabéticos, obesos, hipertensos, hiperlipidêmicos, hipercolesterômicos e por consumidores que desejam manter o peso, uma boa condição de saúde e uma boa aparência física. Este trabalho fez um estudo comparativo da viabilidade econômica de três projetos para a instalação de uma linha de produção de doce de leite, aplicável a uma unidade agroindustrial de pequeno porte, com capacidade de processamento de 3.000 l de leite diários. Neste estudo, utilizaram-se os métodos de Análise de Viabilidade Econômica de Projetos de Investimento para validar economicamente tecnologias desenvolvidas no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Laticínios (Tecnolat) do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), em Campinas, Estado de São Paulo. Os indicadores econômicos e financeiros de rentabilidade apontaram como economicamente viáveis a implantação de unidades agroindustriais para a produção do doce de leite light com

menos 58% de gordura, com uma taxa interna de retorno (TIR) de 46,17%, seguido pelo doce de leite diet, com uma taxa de 22,40%, e do doce de leite tradicional com 17,19%.

Palavras-chave: doce de leite, diet, light, viabilidade econômica, economia.

**PRODUCTION OF TRADITIONAL, LIGHT, AND DIET DULCE DE LECHE:
comparison of costs and economic viability**

ABSTRACT: Dulce de leche (sweetened condensed milk) is a popular product in Latin America, produced and consumed on a large scale in Brazil and Argentina. The product is a result of cooking milk with sugar until the mixture reaches the desired concentration and caramelization, and over 34,000 tonnes/year are produced in Brazil. Nowadays, there is a great diversity of diet and light variants which serve an estimated market of 30 million people, a group including those concerned about weight, good health, and good physical appearance, as well as those suffering from diabetes, obesity, hypertension, hyperlipidemia, or hypercholesterolemia. This work conducts a comparative study of the economic feasibility of three projects for installing a production line for sweetened condensed milk, applicable to a small agribusiness unit, with a processing capacity of 3,000 liters of milk a day. In this study, we used the Economic Feasibility Analysis of Investment Projects method to economically validate technologies developed at the Center for Dairy Research and Institute for Development of Food Technology (Tecnolab-ITAL), Campinas, Sao Paulo state, Brasil. The economic and financial indicators of profitability indicated the economic viability of the implementation of agro-industrial units for the production of light sweetened condensed milk containing 58% less fat, with an internal rate of return (IRR) of 46.17%, followed by diet sweetened condensed milk, with an IRR of 22.40%, and traditional sweetened condensed milk, with an IRR of 17.19%.

Key-words: dulce de leche, diet, light, economic feasibility, economy.

Recebido em 29/03/2011. Liberado para publicação em 21/09/2011.