

AVALIAÇÃO ECONÔMICA COMPARATIVA DE INVESTIMENTOS NA PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE SORVETES EM PEQUENA ESCALA¹

Darlila Aparecida Gallina²
Renato Abeilar Romeiro Gomes³
Manuel Carmo Vieira⁴
José Roberto Cavichiolo⁵
Patrícia Blumer Zacarchenco⁶

1 - INTRODUÇÃO

O sorvete é fabricado a partir de uma emulsão estabilizada, também chamada de calda, composta por produtos lácteos, água, gordura, açúcar e outros ingredientes, a qual é tratada termicamente e, por meio de um processo de congelamento sob agitação contínua e incorporação de ar, produz um alimento cremoso, suave e agradável ao paladar (ARBUCKLE; MARSHALL, 2012; MARSHALL; ARBUCKLE, 2000; SOUZA et al., 2010).

Não há atualmente no Brasil uma legislação que defina de forma detalhada os tipos de sorvetes ou mesmo que use esse termo para classificar esses produtos. A Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) n. 266 de 2005 aprovou o regulamento técnico para gelados comestíveis e seus preparados, estabelecendo a identidade e as características mínimas de qualidade a que devem obedecer. Desta forma, esta resolução classifica como gelados comestíveis os produtos congelados obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, ou de uma mistura de água e açúcares, que podem ser adicionados de outros ingredientes desde que não sejam descaracterizados (BRASIL, 2005).

O teor de gordura é um dos principais fatores que influenciam nas características de um sorvete, pois este ingrediente contribui para o de-

envolvimento de uma textura suave, melhora o corpo do produto (SOUZA et al., 2010) e aumenta a sua resistência à fusão. A gordura também auxilia na estabilidade do sorvete, reduzindo a necessidade de estabilizantes e aumentando a viscosidade do preparado sem alterar seu ponto de congelamento, uma vez que se encontra em suspensão (XAVIER, 2009).

Outro fator de grande importância tecnológica é a quantidade de ar incorporado durante a etapa de congelamento. Além de ser responsável por deixar a textura do sorvete mais suave, o ar influi diretamente no rendimento da produção, ao aumentar o volume de sorvete produzido em relação ao volume da calda (ARBUCKLE, 2013). Esta variação, conhecida como *overrun*, pode ser controlada pelos equipamentos de produção contínua utilizados na fabricação industrial de sorvetes. O ar é incorporado a uma pressão determinada pelo equipamento e posteriormente se expande produzindo um grande número de pequenas células de ar. Embora possa se obter um *overrun* de mais de 130% utilizando-se esses dispositivos (SOUZA et al., 2010), a RDC n. 266/05 estabelece que a densidade aparente do produto final não pode ser menor do que 475 g/litro (BRASIL, 2005).

Segundo a International Dairy Food Association (IDFA, 2013), os sorvetes rotulados como sendo de qualidade superior diferenciam-se daque-

¹Registrado no CCTC, IE-05/2017.

²Química Industrial, Doutora, Pesquisadora Científica do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) (e-mail: darlila@ital.sp.gov.br).

³Engenheiro Agrícola, Mestre, Pesquisador Científico do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) (e-mail: rarg@ital.sp.gov.br).

⁴Cientista da Computação, Mestre, Pesquisador Científico do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) (e-mail: mvieira@ital.sp.gov.br).

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

⁶Engenheira de Alimentos, Doutora, Pesquisadora Científica do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) (e-mail: pblumer@ital.sp.gov.br).

les considerados regulares nos seus teores de gordura, porcentagem de *overrun* e ingredientes utilizados, afirmando que, para ser considerado como um sorvete *premium*, o produto deve utilizar ingredientes de alta qualidade e apresentar teor de gordura elevado e baixo *overrun*. Segundo a mesma fonte, sorvetes de qualidade regular ou com formulação econômica são aqueles que utilizam ingredientes de baixo custo, e apresentam alto *overrun* e baixos teores de gordura.

De acordo com SEBRAE (2012), o segmento de sorvetes no Brasil acumula crescimento médio anual em torno de 4,5%, que está aquém da capacidade de absorção do mercado. O Brasil ocupa o 5º lugar como produtor mundial de sorvetes, com uma produção de 224 milhões de litros anuais, sendo que os EUA ocupam o primeiro lugar, atingindo 3,4 bilhões de litros. O consumo *per capita* no país foi de 5,59 litros por ano em 2015, bem abaixo do que outros países mais frios e menores consomem, como Nova Zelândia, Suíça e Finlândia (ABIS, 2016). As três maiores empresas produtoras mundiais de sorvetes (Kibon/Unilever, Nestlé e Häagen-Dazs) já têm raízes no Brasil. A líder no mercado brasileiro é a Kibon, com participação de 35,8%, seguida da Nestlé (19,7%), La Basque (3,5%), General Mills (1,8%) - que faz o Häagen-Dazs - e Jundiá (0,7%). O restante (38,5%) do mercado é dividido entre as demais fábricas, sendo 90% delas constituídas por micro e pequenas empresas (SEBRAE, 2012).

A entrada de uma empresa de pequeno porte no mercado de sorvetes deve levar em consideração a estratégia que será empregada para competir com a concorrência já instalada e com eventuais competidores que também entrarão no mercado ao longo do tempo. De acordo com Porter (2004), uma empresa pode manter uma vantagem sustentável no mercado caso consiga operar com custos menores do que a concorrência (liderança no custo), distinguir seu produto da concorrência de tal forma que ele passe a ser mais valorizado pelos consumidores (diferenciação), ou concentrar suas atividades em um nicho de mercado em que possa exercer dominância (enfoque).

Quando se trata de pequenas empresas, no entanto, nem sempre é possível consolidar um destes modelos de forma completa, devido aos altos investimentos necessários para a obtenção de uma economia de escala ou vantagem tecnológica duradoura, por exemplo. Mesmo assim,

é possível optar entre a produção de um produto de qualidade regular e um de qualidade *premium*, sendo esta uma questão importante a ser considerada por um empreendedor com pequena capacidade de investimento.

Vieira et al. (2007, 2011) propuseram um modelo para a simulação matemática dos fluxos de caixa de projetos industriais hipotéticos, considerando a produção exclusiva dos itens considerados como foco do estudo como forma de desconsiderar a interferência de receitas paralelas no desempenho do empreendimento. Os resultados permitem a determinação de indicadores como o valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), tempo de retorno do capital (TRC) e ponto de equilíbrio contábil (PEC), utilizados por diversos autores para a avaliação da viabilidade econômica de investimentos (BOURDEAUX-RÊGO, 2013; CASAROTTO FILHO, 2014; FREZATTI, 2008; MOTA; CALÔBA, 2002; WOILER; MATHIAS, 2013).

O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo econômico comparativo entre projetos de produção industrial em pequena escala de sorvete de qualidade regular e de qualidade *premium*, como forma de confrontar as estratégias utilizadas em cada um dos casos.

1.1 - Valor Presente Líquido (VPL)

O *VPL* de um projeto de investimento é obtido pela soma algébrica dos valores dos fluxos de caixa, descontados a uma taxa *TMA* (taxa mínima de atratividade), durante um período de *T* anos, em um regime de juros compostos, de acordo com a expressão (BATALHA, 2007; GITMAN, 2004):

$$VPL = \sum_{t=0}^T FC_t (1 + TMA)^{-t} \quad (1)$$

Em que FC_t é o fluxo de caixa correspondente ao t -ésimo período, T é o horizonte de tempo do projeto e TMA é a taxa de desconto considerada (taxa mínima de atratividade). Um *VPL* nulo indica que haverá o retorno mínimo esperado e o projeto será economicamente viável. Quanto maior for o *VPL*, sendo este positivo, maior será o rendimento do capital investido.

1.2 - Taxa Interna de Retorno (TIR)

A *TIR* é o valor da taxa de desconto anual que torna nulo o valor do *VPL*, de acordo com a expressão a seguir (BATALHA, 2007; GITMAN, 2004):

$$\sum_{t=0}^T FC_t (1 + TIR)^{-t} = 0 \quad (2)$$

Quanto maior for o valor da *TIR* em relação à taxa mínima de atratividade, maior será rentabilidade esperada do investimento.

1.3 - Tempo de Retorno do Capital (TRC)

O *TRC*, também conhecido como *payback*, corresponde ao período de tempo necessário para que o somatório dos fluxos de caixa parciais previstos para um projeto se iguale ao valor do investimento inicial realizado, de acordo com a expressão a seguir (GITMAN, 2004):

$$\sum_{t=0}^{TRC} FC_t = I_0 \quad (3)$$

Em que I_0 é o valor do investimento inicial no projeto e t é o índice que representa o período decorrido entre cada estimativa do fluxo de caixa. Quanto menor o tempo de retorno, mais cedo o empreendedor receberá de volta o capital que investiu no projeto. Projetos com *TRC* superiores à vida útil esperada do empreendimento são considerados economicamente inviáveis.

1.4 - Ponto de Equilíbrio Contábil (PEC)

O *PEC* indica quantas unidades precisam ser produzidas e vendidas para que as receitas geradas cubram a soma dos custos variáveis e fixos do empreendimento no mesmo período, de acordo com a expressão a seguir (MARTINS, 2003; ARSHAM, 2014):

$$PEC = \frac{QV \cdot CF}{QV \cdot PU - CV} \quad (4)$$

Em que *CF* é o somatório dos custos (e despesas) fixos no período, *QV* são as unidades do produto vendidas no ano, *PU* é o preço unitário do produto e *CV* é o somatório dos custos (e despesas) variáveis no período. Quanto menor o valor de *PEC*, maior é a flexibilidade da indústria em operar durante flutuações da demanda.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - Projetos de Produção Industrial

Foram idealizados dois projetos para servirem de referência para as abordagens utilizadas nos investimentos. O projeto A considerou a fabricação de um sorvete de qualidade padrão (regular), que utiliza uma formulação de menor custo, com baixo teor de gordura (7%) e alto percentual de *overrun* (100%) como forma reduzir os custos operacionais e aumentar o rendimento da produção. O projeto B considerou a fabricação de um sorvete de qualidade superior (*premium*), com alto teor de gordura (16%) e baixo *overrun* (40%) como forma de obter um produto diferenciado e com valor agregado.

Considerou-se que ambas as fábricas dispõem da mesma mão de obra e de plantas idênticas, com capacidade de processamento de 1.200 kg de calda/dia, seguindo um regime de trabalho de 8 horas/dia e 300 dias/ano.

2.2 - Instalações e Equipamentos

As plantas de processamento de ambas as fábricas foram equipadas com aquecedor a gás, tanque de processamento (300 l), tanque de transferência (300 l), homogeneizador de dois estágios, trocador de calor a placas, tanques de maturação refrigerados (4 x 300 l), produtora contínua (300 l/h), envasadora, torre de resfriamento e banco de água gelada e câmaras frias. O diagrama do fluxo de operações da planta é mostrado na figura 1.

2.3 - Fluxograma do Processamento

Os fluxogramas dos processamentos dos sorvetes regular e *premium* são mostrados nas

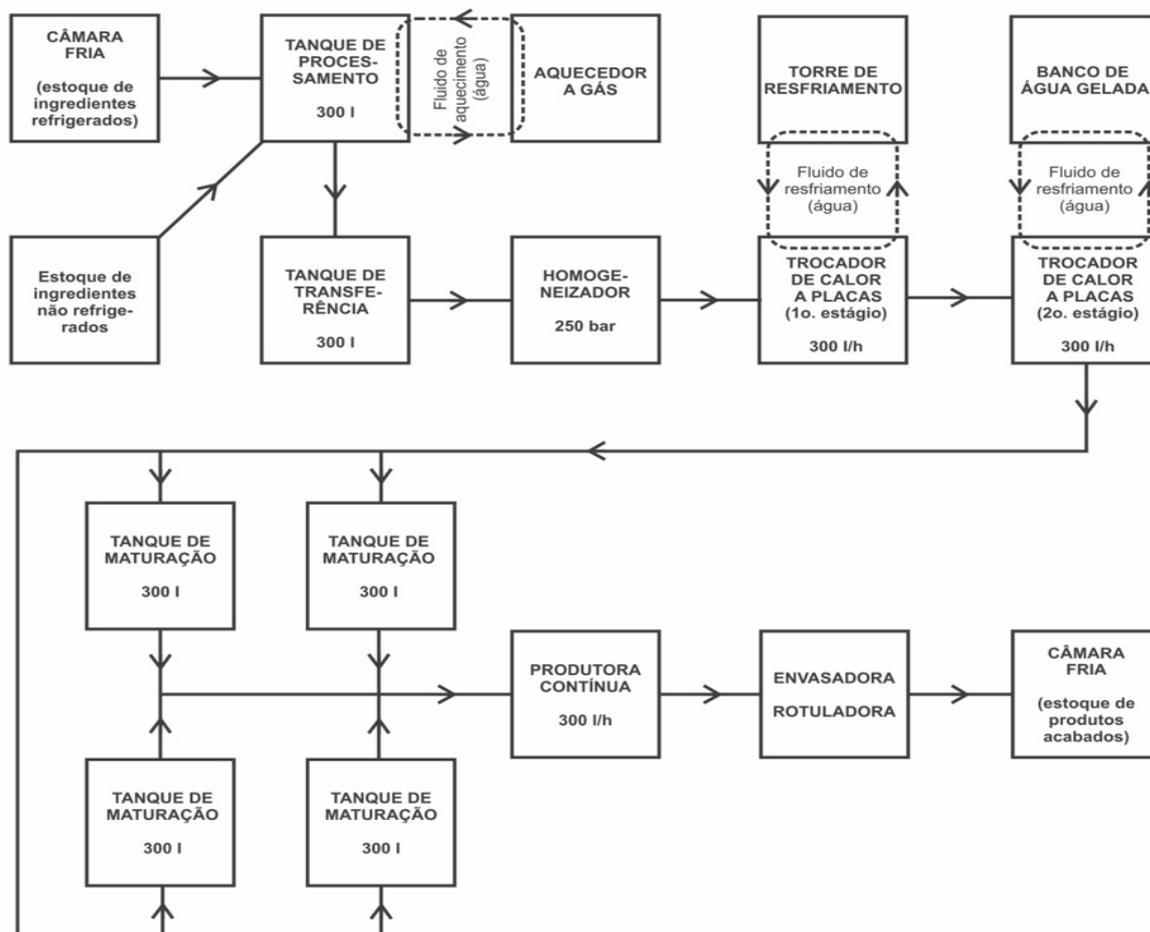


Figura 1 - Diagrama do Fluxo de Operações da Planta de Processamento de Sorvetes.
Fonte: Dados da pesquisa.

figuras 2 e 3 respectivamente. As operações da linha de produção contarão com duas equipes de trabalho atuando simultaneamente. A primeira equipe será responsável pela recepção das matérias-primas e ingredientes, e pelo preparo e processamento da calda até sua estocagem nos tanques de maturação. A segunda cuidará da produção a partir da calda maturada, do envase, armazenamento temporário e expedição dos produtos acabados.

2.4 - Embalagem e Armazenamento

A escolha das embalagens primária e secundária para os produtos foi a mesma das marcas utilizadas como referência no mercado. Sendo assim, o produto A será envasado em potes plástico de 2 litros, que depois serão agrupados em

fardos com filme *stretch*. O produto B será envasado em copos de 0,7 litro, sendo estes depois acondicionados em caixa de papelão com 12 unidades. Os produtos serão armazenados em câmara fria até o momento da distribuição.

2.5. Formulação e Composição

Considerou-se que as fábricas A e B seriam dedicadas à produção de sorvetes de creme, aromatizados com essência de baunilha (vanilina), com formulações elaboradas de forma a adaptar-se às suas estratégias competitivas respectivas. A lista de ingredientes e a composição de cada formulação (Tabela 1) foi baseada nas informações dos rótulos de marcas de sorvetes regular e *premium* utilizadas como referência.

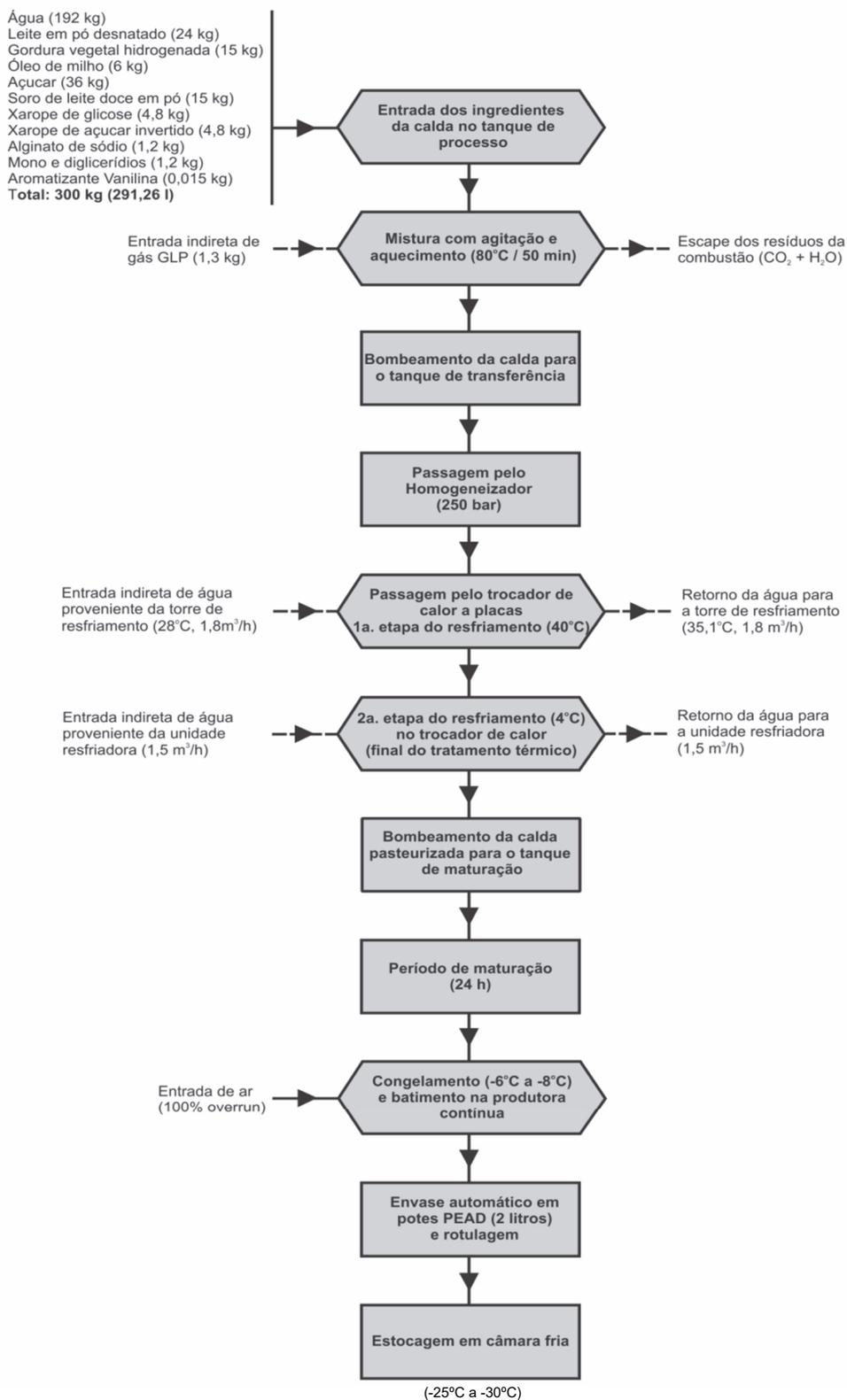


Figura 2 - Fluxograma Básico da Produção de Sorvete Regular.
 Fonte: Dados da pesquisa.

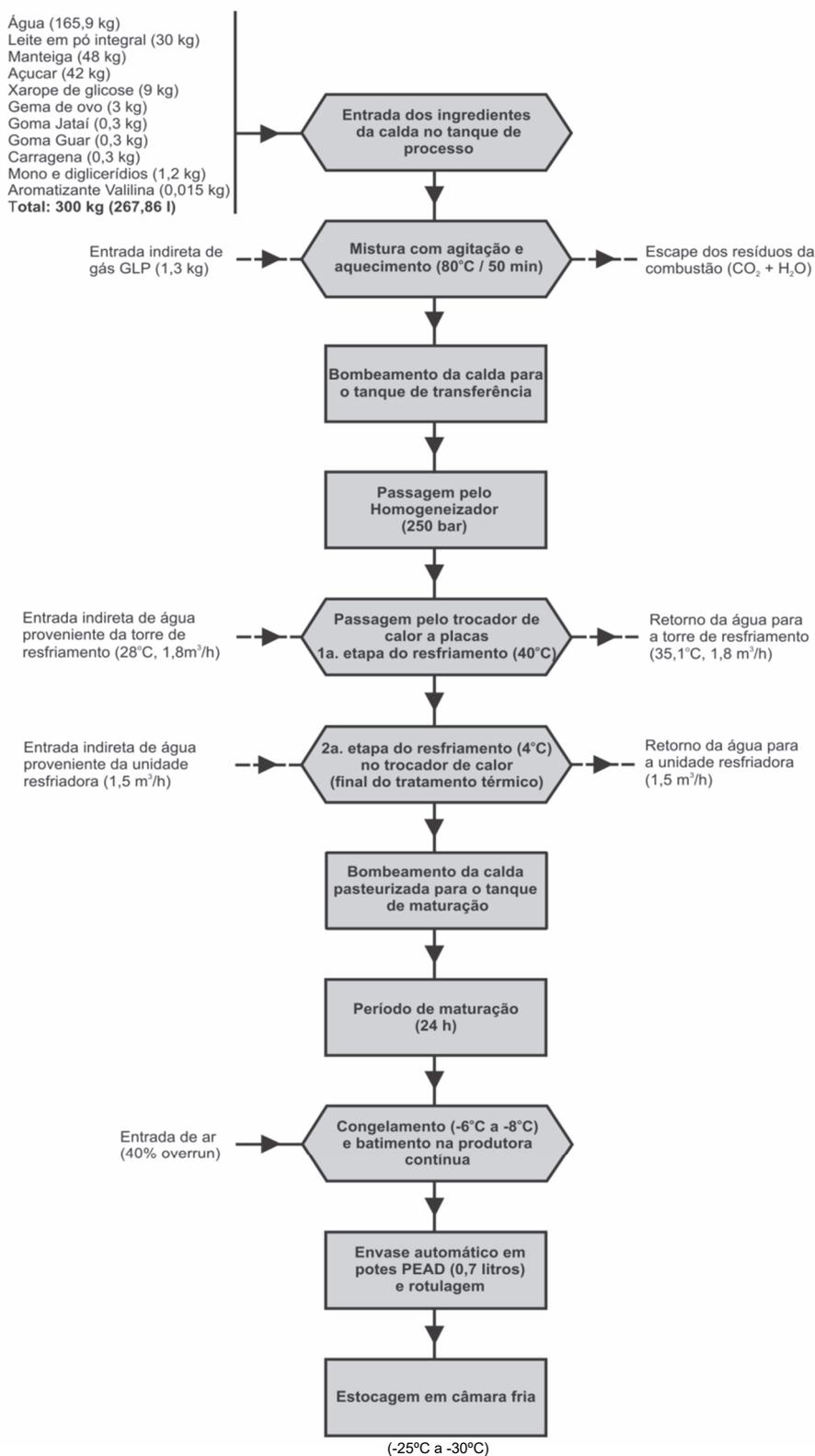


Figura 3 - Fluxograma Básico da Produção de Sorvete *Premium*.
 Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 1 - Ingredientes, Composição, Peso Específico da Calda e Overrun

Sorvete A (regular)	Quant.	Sorvete B (premium)	Quant.
Ingredientes	g/1.000 g	Ingredientes	g/1.000 g
Água	640	Água	553
Leite em pó desnatado	80	Leite em pó integral	100
Gordura vegetal hidrogenada	50	Manteiga	160
Óleo vegetal, milho	20	Açúcar	140
Açúcar	120	Xarope de glicose	30
Soro doce em pó	50	Gema de ovo	10
Xarope de glicose	16	Goma Jataí	1
Xarope açúcar invertido	16	Goma Guar	1
Alginato de sódio	4	Carragena	1
Mono e diglicerídios (Mono 90)	3,95	Mono e diglicerídios (Mono 90)	3,95
Vanilina	0,05	Vanilina	0,05
Total	1.000	Total	1.000
Composição	%	Composição	%
Gorduras	7,06	Gorduras	16,03
SNGL ¹	12,55	SNGL ¹	7,26
Açúcar	14,37	Açúcar	16,30
Outros sólidos	0,80	Outros sólidos	0,70
Sólidos totais	34,78	Sólidos totais	40,30
Água	65,22	Água	59,51
Peso específico da calda (kg/L)	1,03	Peso específico da calda (kg/L)	1,12
Overrun (%)	100,00	Overrun (%)	40,00

¹Sólidos lácteos não gordurosos.

Fonte: UNIFESP (2016).

2.6 - Modelo de Simulação

Um aplicativo desenvolvido para uso na planilha eletrônica Microsoft Excel foi utilizado para o *input* de valores e computação das expressões matemáticas estabelecidas para a determinação dos fluxos de caixa e indicadores de viabilidade econômica, e *outputs* relativos a cada um dos projetos, considerando um horizonte de tempo de anos ($T = 10$), similar ao utilizado por Vieira et al. (2007, 2011) (Figura 4).

O modelo assume 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 daquele mesmo ano.

Por se tratar de um estudo comparativo, assumiu-se que, para todos os casos estudados, a demanda do produto no mercado seria suficiente para que toda a produção anual fosse vendida do decorrer do mesmo ano.

2.7 - Dados de Entrada (*inputs*)

Os dados de entrada no sistema se divi-

dem em duas categorias. A primeira se refere aos valores dos itens de investimento fixo, capital de giro, custos/despesas fixas e custos/despesas variáveis previstos no projeto, que foram estimados pela média dos preços obtidos em um levantamento realizado com fornecedores do Estado de São Paulo a partir do 4º trimestre de 2016. A segunda categoria é composta pelos dados econômicos, financeiros, contábeis, de produção e de vendas que foram pré-estabelecidos ou determinados a partir de ensaios.

2.8 - Investimento Fixo e Capital de Giro

O investimento fixo é o recurso necessário para a aquisição dos ativos imobilizados da empresa, enquanto o capital de giro, ou ativo corrente, é uma reserva de capital destinada ao sustento das atividades operacionais da fábrica até que esta possua caixa próprio (GITMAN, 2004).

O total do investimento fixo foi incorporado no fluxo de caixa do projeto no ano zero e corresponde ao investimento inicial I_0 . O total do capital de giro foi incorporado ao fluxo de caixa do ano 1.

No ano 5 foi prevista a aquisição de novos veículos em substituição àqueles já deprecia-

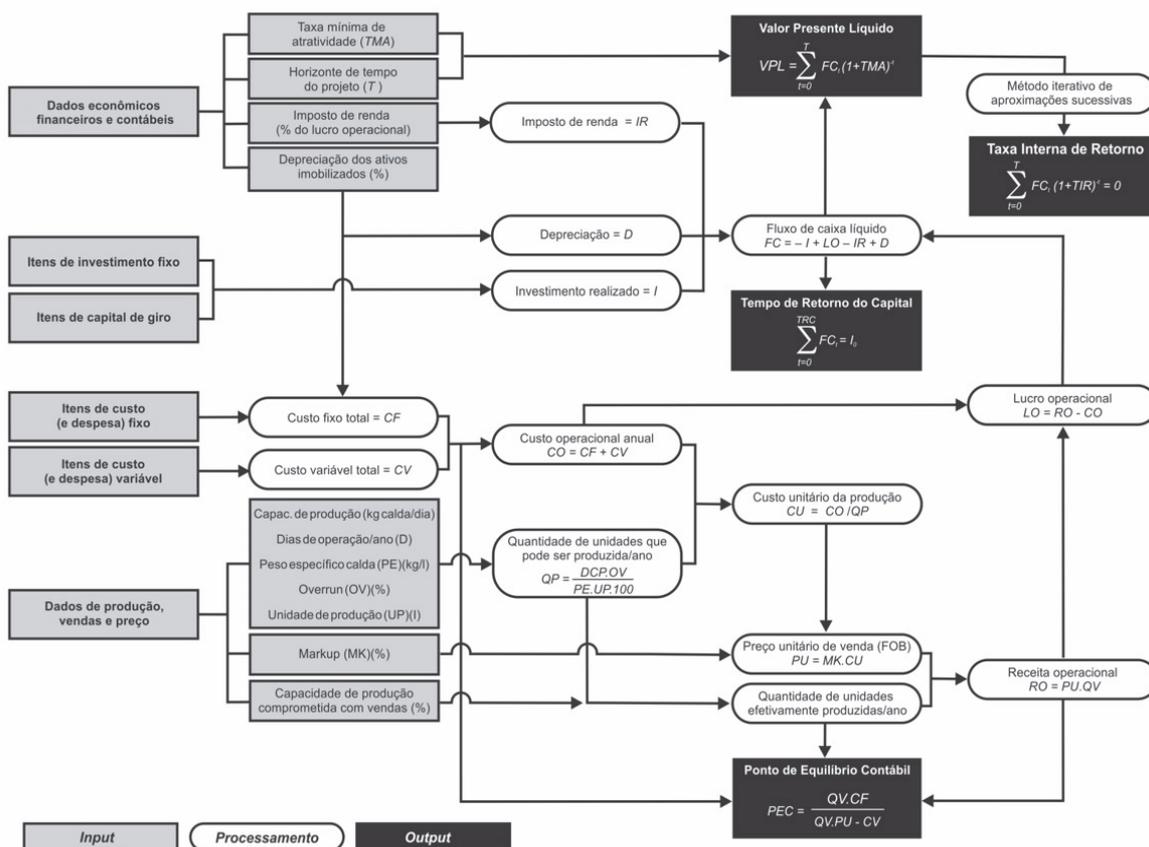


Figura 4 - Fluxograma do Modelo de Simulação Matemática.
Fonte: Vieira et al. (2007, 2011).

dos, os quais foram vendidos pelos seus valores residuais.

No último ano de vida do projeto foi prevista a liquidação dos ativos imobilizados, prevendo-se o retorno de seus valores residuais e dos ativos correntes, considerando-se nesse caso o valor integral do capital de giro, de acordo com Cavalcante (2013b).

A tabela 2 apresenta os principais itens de investimento fixo e de capital de giro, assim como seus totais para cada um dos projetos em estudo.

2.9 - Custos e Despesas Fixos e Variáveis

O total dos custos e despesas variáveis é função da quantidade de unidades produzidas e vendidas durante o ano, enquanto o total dos custos e despesas fixos independe dessas condições. A tabela 3 mostra os principais itens de custo e

despesa fixos e variáveis, assim como seus totais anuais para cada um dos projetos em estudo.

A depreciação anual dos ativos imobilizados foi incorporada ao custo fixo e determinada pelo método linear, considerando-se taxas de 20% para veículos, 10% para equipamentos e 4% para edifícios e construções (CAVALCANTE, 2013b).

2.10 - Custo Operacional e Custo Unitário

Considerando-se que o modelo proposto considera apenas os custos e despesas necessários para a produção de um único produto, tem-se que o custo da produção equivale ao custo operacional da fábrica em determinado ano, o qual foi obtido pela soma dos custos e despesas fixos e variáveis totalizados no período, de acordo com a expressão:

$$CO = CF + CV \quad (5)$$

TABELA 2 - Itens de Investimento Fixo e Capital de Giro, Estado de São Paulo, 2016
(em R\$)

Item	Sorvete A (regular)	Sorvete B (premium)
Investimentos fixos		
Terreno, terraplanagem e obras civis	2.253.885,00	2.253.885,00
Equipamentos e instalações industriais	1.119.601,45	1.051.852,21
Equipamentos e instalações administrativas	49.500,00	49.500,00
Total de investimentos fixos	3.422.986,45	3.355.237,21
Capital de giro		
Matéria-prima principal	7.159,68	4.632,97
Ingredientes	36.516,28	59.359,14
Embalagens	16.633,26	25.714,28
Outros insumos estocáveis	365,04	365,04
Materiais de limpeza	869,40	869,40
Produtos em processo	3.777,23	4.709,43
Produtos acabados em estoque	45.326,77	56.513,18
Reagentes	810,78	810,78
Produção vendida a prazo	226.633,87	282.565,92
Reserva de caixa	31.135,00	31.135,00
Peças de reposição	9.454,63	8.813,47
Eventuais	3.786,82	4.754,89
Total de capital de giro	382.468,77	480.243,50
Total	3.805.455,22	3.835.480,71

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 3 - Itens de Custo/Despesa Fixos e Variáveis Anuais, Estado de São Paulo, 2016
(em R\$)

Item	Sorvete A (regular)	Sorvete B (premium)
Custos/despesas fixos		
Mão de obra (gerente geral)	101.376,00	101.376,00
Mão de obra (administração)	211.200,00	211.200,00
Insumos (administração)	24.000,76	24.000,76
Depreciação (unidade industrial)	224.654,39	217.879,47
Depreciação de equipamentos (administração)	4.950,00	4.950,00
Depreciação de veículos (administração)	28.196,00	28.196,00
Seguros (unidade industrial)	21.657,59	21.016,43
Tributos (imposto territorial)	4.000,00	4.000,00
Custo de oportunidade (unidade industrial)	94.146,09	90.081,13
Concessões uso código de barras	760,00	760,00
Total de custos fixos	714.940,84	703.459,80
Custos/despesas variáveis¹		
Matéria-prima	715.968,00	463.296,84
Ingredientes	1.564.983,50	2.543.963,03
Material de embalagem	498.997,88	771.428,40
Material de laboratório	8.107,82	8.107,82
Material de limpeza	26.082,00	26.082,00
Insumos estocáveis	5.475,60	5.475,60
Insumos não estocáveis	117.477,60	117.477,60
Mão de obra operacional	311.350,00	311.350,00
ICMS, comissões de venda e outros	569.294,15	700.677,31
Total de custos variáveis	3.817.736,55	4.947.858,60
Total	4.532.677,39	5.651.318,40

¹ Markup de 20% (sorvete regular) e de 40% (sorvete premium).

Fonte: Dados da pesquisa.

Em que CO é o custo operacional (ou da produção) anual, CF é o total dos custos e despesas fixos e CV é o total dos custos e despesas variáveis contabilizados no ano.

2.11 - Volume da Produção

A quantidade de sorvete que pode ser produzida por ano (QS) foi obtida a partir da expressão:

$$QS = \frac{D.CP.OV}{PE.100} \quad (6)$$

Em que D é o número de dias previsto para o funcionamento da fábrica durante o ano, CP é a capacidade de produção da planta, em kg de calda/dia, OV é o percentual de *overrun* utilizado (%), PE é o peso específico da calda, em kg/l.

A quantidade de unidades que pode ser produzida por ano (QP) foi obtida por:

$$QP = \frac{QS}{UP} \quad (7)$$

Em que UP é a unidade de produção da fábrica (volume de sorvete comercializado em cada embalagem primária), em litros.

O modelo assumiu que toda a capacidade de produção das fábricas seria comprometida com as vendas programadas, ou seja, que 100% da produção seria vendida no mesmo ano.

2.12 - Custo Unitário da Produção

O custo unitário da produção (CU) foi obtido dividindo-se o custo operacional anual pela quantidade de unidades produzidas no ano, de acordo com a expressão:

$$CU = \frac{CO}{QP} \quad (8)$$

Os valores do custo unitário obtidos para cada formulação são apresentados na tabela 4.

2.13 - Preço Unitário de Venda

O preço unitário de venda (FOB-fábrica) (PU) foi estabelecido aplicando-se um *markup* de 30%, sobre o custo unitário da produção, tal que:

$$PU = \frac{MK.CU}{100} \quad (9)$$

Em que MK é o valor do *markup* (%). É esperado que os compradores varejistas obtenham uma margem mínima de 30% em suas vendas e que o preço de varejo (PV) seja menor do que o preço da concorrência local (PC), tal que:

$$PV = \frac{PU}{0,7} < PC \quad (10)$$

Em que o preço de varejo (PV) é equivalente a $PU/0,7$.

2.14 - Receita Operacional e Lucro Operacional

A receita operacional do ano, obtida das vendas do único produto da fábrica, será expressa como:

$$RO = QV.PU \quad (11)$$

Em que RO é a receita operacional e PU é o preço de cada unidade vendida. O lucro operacional do ano foi obtido por:

$$LO = RO - CO \quad (12)$$

Em que LO é o lucro operacional, antes da dedução do Imposto de Renda.

TABELA 4 - Rendimento da Produção, Produção Anual, Custo Unitário da Produção e Preços Unitários de Venda, Estado de São Paulo, 2016

Item (Valor)	Sorvete A (regular)	Sorvete B (premium)
Rendimento da produção (em litros de sorvete/100 l de calda processada)	200	140
Rendimento da produção (em litros de sorvete/100 kg de leite em pó processado- integral ou desnatado)	2.427	1.250
Quantidade de sorvete produzida (em litros/ano)	699.029	450.000
Quantidade de sorvete produzida (em unidades/ano)	349.514	642.857
Unidade do produto	Pote de 2 l	Pote de 700 ml
Custo unitário da produção (em R\$)	12,97	8,79
Preço unitário de venda - FOB-fábrica (em R\$)	16,86	11,43
Preço unitário de venda no varejo - mínimo sugerido (em R\$)	24,09	16,33
Preço unitário de venda no varejo - concorrência ¹ (em R\$)	18,98 - 25,99	29,90 - 33,95

¹Levantamento de preços realizado em São Paulo a partir do 4º trimestre de 2016.

Fonte: Dados da pesquisa.

2.15 - Fluxo de Caixa Líquido

O fluxo de caixa líquido em um determinado ano de vida do projeto foi determinado pela expressão:

$$FC = -I + LO - IR + D \quad (13)$$

Em que FC é o fluxo de caixa líquido, I é o investimento realizado, LO é o lucro operacional, IR é o Imposto de Renda e D é o valor da depreciação. O modelo assumiu que o desconto de IR equivalente a 30% do lucro operacional, tal que $IR = 0,3.LO$. Como a depreciação representa um gasto já realizado com o ativo imobilizado, ela não pode ser considerada no fluxo de caixa. Assim, uma vez que ela foi incluída no custo fixo e debitada da receita para o cálculo do lucro operacional (para o cálculo do Imposto de Renda), deverá ser repostada para que seu efeito seja anulado (CAVALCANTE, 2013a; NORONHA, 1987).

2.16 - Determinação dos Indicadores Econômicos

O VPL foi determinado pela equação 1, considerando um horizonte de tempo de dez anos e uma taxa mínima de atratividade de 10%.

A TIR foi determinada utilizando-se um método iterativo de aproximações sucessivas para obter o valor da taxa de desconto que satisfi-

fizesse a condição $VPL = 0$ (Equação 2).

O TRC foi determinado a partir da equação 3, calculando-se o somatório dos fluxos de cada período (ano) t até que o valor acumulado seja maior ou igual ao investimento inicial I_0 . Se a condição de igualdade é estabelecida, então $TRC = t$. Senão, o valor fracionado de TRC é obtido por meio de interpolação linear.

O PEC foi determinado a partir da equação 4 e expresso de forma percentual, considerando a razão entre o número de unidades a serem vendidas na condição de equilíbrio e o total de unidades produzidas no ano.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os investimentos A (sorvete regular) e B (sorvete *premium*) podem ser considerados economicamente viáveis, considerando-se os resultados dos indicadores econômicos avaliados (Tabela 5) e levando-se em conta os parâmetros estabelecidos para o modelo de simulação apresentado. No entanto, os valores obtidos para B se mostraram superiores em termos de VPL (R\$2.763.101,03 vs. R\$1.273.931,87), TIR (23,64% vs. 16,43%), TRC (5,38 vs. 4,09 anos) e PEC (29,33% vs. 34,45%). Estes resultados indicam que o investimento B seria mais rentável financeiramente, propiciaria o retorno do capital investido em menor tempo e comprometeria um menor percentual da produção para o pagamento dos custos fixos da empresa.

TABELA 5 - Resultado dos Indicadores Econômicos, Estado de São Paulo, 2016

Item (valor)	Sorvete A (regular)	Sorvete B (premium)
Valor presente líquido (VPL) (R\$) (10%)	1.273.931,87	2.763.101,03
Taxa interna de retorno (TIR) (%)	16,43	23,64
Tempo de retorno de capital (TRC) (anos)	5,38	4,09
Ponto de equilíbrio contábil (PEC) (% da produção)	34,45	29,33

Fonte: Dados da pesquisa.

No caso da produção de sorvete, o PEC é um indicador importante a ser considerado, pois se trata de um produto que está particularmente sujeito à sazonalidade do consumo.

Embora os custos variáveis envolvidos na produção de um sorvete *premium* tenham sido maiores (R\$4.947.858,60 vs. R\$3.817.736,55) (Tabela 3) e estes tenham apresentado um menor rendimento em termos de volume produzido por ano (450.000 vs. 699.029 litros) (Tabela 4), essas desvantagens foram compensadas pela maior quantidade de unidades produzidas (642.857 vs. 349.514) (Tabela 4), já que a embalagem utilizada para cada unidade de produção foi de 0,7 litro, contra 2 litros do sorvete regular, de acordo com a estratégia utilizada pelas marcas de referência no mercado. O resultado disso foi um menor custo unitário de produção (R\$8,79 vs. R\$12,97) (Tabela 4).

A tabela 4 mostra que o preço unitário de venda (FOB-fábrica) obtido para o sorvete regular (R\$16,86) deixou pouca margem de negociação com compradores varejistas. Isso porque o preço previsto no varejo, de forma a garantir uma margem de 30% para o vendedor (R\$24,09), seria muito próximo, e em alguns casos superior aos preços praticados por uma eventual concorrência (R\$18,00 a R\$25,99). Essa condição, no entanto, não inviabilizaria o investimento, já que a venda

poderia ser feita diretamente ao consumidor, sem intermediários. No caso do sorvete *premium*, o preço unitário de venda (FOB-fábrica) (R\$11,43) e o conseqüente preço previsto para a venda no varejo (R\$16,33) apresentou um valor inferior ao limite mínimo da faixa de preços praticados pela concorrência (R\$29,90 a R\$33,95), indicando que a empresa teria um maior poder de barganha com seus potenciais clientes, compradores varejistas.

4 - CONCLUSÕES

O investimento na fabricação de sorvete de qualidade *premium* apresentou melhores resultados do ponto de vista econômico quando comparada à fabricação de sorvete de qualidade regular, tendo como base o estudo de um modelo hipotético de produção industrial em pequena escala, em que foram avaliados os indicadores econômicos VPL, TIR, TRC e PEC, obtidos pela simulação matemática dos fluxos de caixa para um horizonte de tempo de dez anos e taxa mínima de atratividade (TMA) de 10%. Além disso, a fabricação de um sorvete *premium*, nas condições estabelecidas para este estudo, resultou em um menor custo de produção e propiciou uma maior flexibilidade na negociação de preços com potenciais clientes.

LITERATURA CITADA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS E DO SETOR DE SORVETES - ABIS. **Produção e consumo de sorvetes no Brasil**. São Paulo: ABIS, 2016. Disponível em: <http://www.abis.com.br/estatistica_producaoconsumo-desorvetesnobrasil.html>. Acesso em: 25 jun. 2016.

ARBUCKLE, W. S. **Ice cream**. Estados Unidos: Springer, 2013. 483 p.

_____. ;MARSHALL, R. T. **Ice cream**. Estados Unidos: Springer, 2012. 364 p.

ARSHAM, H. **Break-Even analysis and forecasting**. University of Baltimore. Disponível em: <<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/BreakEven.htm>>. Acesso em: 14 mar. 2014.

BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2007. 800 p.

BOURDEAUX-RÊGO, R. et al. **Viabilidade econômico-financeira de projetos**. 4. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2013. 172 p.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA. Resolução RDC nº 266, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Gelados Comestíveis e Preparados para Gelados Comestíveis, constante do anexo desta Portaria. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 set. 2005. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18825&word=>>>. Acesso em: 13 nov. 2013.

CASAROTTO FILHO, N. **Elaboração de projetos empresariais**. São Paulo: Atlas, 2014. 248 p.

CAVALCANTE, F. Como tratar o valor residual na análise de um novo investimento. **Cavalcantes e Associados**, São Paulo, n. 410. Disponível em: <<http://www.cavalcanteassociados.com.br/utd/UpToDate410.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2013a.

_____. ; O efeito da depreciação sobre o fluxo de caixa e sobre o lucro. **Cavalcantes e Associados**, São Paulo, n. 346. Disponível em: <<http://www.cavalcanteassociados.com.br/utd/UpToDate346.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2013b.

FREZATTI, F. **Gestão da viabilidade econômico-financeira dos projetos de investimento**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 144 p.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. 10. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004. 745 p.

INTERNATIONAL DAIRY FOOD ASSOCIATION - IDFA. **Ice cream labeling**. Washington: IDFA, 2013. Disponível em: <<http://www.idfa.org/news-views/media-kits/ice-cream/ice-cream-labeling>>. Acesso em: 23 ago. 2013.

MARSHALL, R. T.; ARBUCKLE, W. S. **Ice Cream**. Gaithersburg: Aspen Publication, 2000. 349 p.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 262 p.

MOTA, R. R.; CALÔBA, G. M. **Análise de investimentos**: tomada de decisão em projetos industriais. São Paulo: Atlas, 2002. 391 p.

NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários**: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1987. 269 p.

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva**: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 409 p.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESA - SEBRAE. **Empresários discutem rumos do setor de sorvetes**. Brasil: Sebrae, 20 ago. 2012. Disponível em: <<http://www.mg.agenciasebrae.com.br/sites/asn/uf/MG/empresarios-discutem-rumos-do-setor-de-sorvetes,1e43f1ab2be06410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 25 jun. 2016.

SOUZA, J. C. B. et al. Sorvete: composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico. **Revista Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 1, p. 155-165, jan. 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO - UNIFESP. Escola Paulista de Medicina. Departamento de Informática. **Tabela de composição química dos alimentos**. São Paulo: Unifesp, 2016. Disponível em: <<http://tabnut.dis.epm.br/alimento>>. Acesso em: 25 jun. 2016.

VIEIRA, M. C. et al. Produção de doce de leite tradicional, light e diet: estudo comparativo de custos e viabilidade econômica. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 41, n. 10, p.15-27, out. 2011.

_____. et al. Requeijão cremoso light e sem gordura com adição de fibras: análise de custos e viabilidade econômica. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 62, n. 357, p. 322-329, 2007.

XAVIER, L. P. S. **Processamento de sorvetes**. 2009. 50 p. Trabalho acadêmico (Bacharelado em Química de Alimentos) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009. Disponível em: <<https://quimicadealimentos.files.wordpress.com/2009/08/processamento-de-sorvetes.doc>>. Acesso em: 14 mar. 2014.

WOILER, S.; MATHIAS, W. F. **Projetos**: planejamento, elaboração, análise. São Paulo: Atlas, 2013. 288 p.

AVALIAÇÃO ECONÔMICA COMPARATIVA DE INVESTIMENTOS NA PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE SORVETES EM PEQUENA ESCALA

RESUMO: Um estudo econômico comparativo entre projetos de produção industrial em pequena escala de sorvete de qualidade regular e de qualidade premium foi realizado para confrontar as estratégias utilizadas em cada um dos casos. Foram avaliados, com esse propósito, os indicadores valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), tempo de retorno do capital (TRC) e ponto de equilíbrio contábil (PEC). O investimento na fabricação de sorvete premium foi o que apresentou melhores resultados do ponto de vista econômico. Resultou também em menor custo de produção, propiciando uma maior margem para a negociação de preços com compradores varejistas.

Palavras-chave: sorvete, qualidade, estudo comparativo, viabilidade econômica.

A COMPARATIVE ECONOMIC EVALUATION OF INVESTMENTS IN THE SMALL SCALE-INDUSTRIAL PRODUCTION OF ICE CREAM

ABSTRACT: A comparative economic study was carried out of projects for small scale-industrial manufacturing of regular and premium quality ice cream, as a way of confronting the strategies used in each of the cases. To that end, we evaluated the net present value (NPV), internal rate of return (IRR), payback period and break-even point (BEP). The results showed that the investment in premium ice cream manufacturing presented better results from the economic point of view when compared to that of regular ice cream. It also resulted in a lower production cost, thereby providing a greater margin for negotiating prices with retail buyers.

Key-words: ice cream, quality, comparative study, economic feasibility.

Recebido em 16/02/2016. Liberado para publicação em 18/04/2017.