

# VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA SIMBIÓTICA COM ÓLEO DE CÁRTAMO<sup>1</sup>

Manuel Carmo Vieira<sup>2</sup>  
Patrícia Blumer Zacarchenco<sup>3</sup>  
Fabiana Kátia Helena Souza Trento<sup>4</sup>  
Adriana Torres Silva e Alves<sup>5</sup>  
Renato Abeilar Romeiro Gomes<sup>6</sup>  
José Roberto Cavichiolo<sup>7</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

Com o aumento da expectativa de vida e o crescimento exponencial dos custos com assistência à saúde, a sociedade precisa vencer os desafios e conseguir importantes modificações no estilo de vida das pessoas. Os avanços na ciência e tecnologia de alimentos têm proporcionado à indústria técnicas efetivas para o controle e melhoria da composição química e estrutura física dos alimentos, desenvolvendo produtos funcionais que propiciam benefícios adicionais. Atualmente, o alimento não é visto meramente como veículo de nutrientes essenciais ao crescimento e desenvolvimento adequado, mas como o caminho para otimizar o bem-estar (GRANATO et al., 2010).

Dentro deste contexto, as bebidas lácteas fermentadas são produtos que permitem a adição de vários ingredientes funcionais. Esta característica reforça sua escolha para a incorporação de óleo de cártamo e polidextrose (prebiótico). Além disso, a bebida desenvolvida neste projeto foi produzida com fermento lácteo tradicional (*Streptococcus thermophilus*) e também com o probiótico *Lactobacillus casei*. A junção dos benefícios do óleo de cártamo, dos probióticos e prebióticos tornam os produtos inovadores e com grande apelo

ao consumidor que busca características de saudabilidade nos alimentos.

A Food and Agriculture Organization/Organização das Nações Unidas (FAO/ONU) e a Organização Mundial da Saúde (WHO ou OMS) apresentaram a definição padrão de probióticos isto é, micro-organismos vivos que, administrados nas quantidades adequadas, conferem benefícios ao hospedeiro (FAO/WHO, 2002). Já a definição mais recente de prebióticos é

um componente alimentar não viável que confere um benefício à saúde do hospedeiro associado à modulação da microbiota.

Finalmente, o conceito de simbióticos define misturas de prebióticos e probióticos que afetam benéficamente o hospedeiro pela melhora na sobrevivência e implantação da microbiota no trato intestinal pela estimulação seletiva do crescimento e/ou ativação do metabolismo de um número limitado de bactérias promotoras de saúde, o que melhora o bem-estar do hospedeiro (GIBSON; ROBERFROID, 1995; KOLIDA; GIBSON, 2011).

Dentre os benefícios à saúde associados aos probióticos estão o controle da microbiota intestinal e a estabilização após uso de antibióticos; promoção da resistência a patógenos e da digestão da lactose; estimulação do sistema imune; alí-

<sup>1</sup>Os autores agradecem ao CNPq a concessão da bolsa de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora - DT 2012 (Processo: 310370/2012-4). Registrado no CCTC, IE-29/2016.

<sup>2</sup>Economista, Mestre, Pesquisador Científico do Instituto de Tecnologia de Alimentos (e-mail: vieira134@gmail.com).

<sup>3</sup>Engenheira de Alimentos, Doutora, Pesquisadora Científica do Instituto de Tecnologia de Alimentos (e-mail: pblumer@ital.sp.gov.br).

<sup>4</sup>Bióloga, Mestre, Assistente de Pesquisa Científica e Tecnológica do Instituto de Tecnologia de Alimentos (e-mail: fabiana@ital.sp.gov.br).

<sup>5</sup>Farmacêutica, Doutora, Pesquisadora Científica do Instituto de Tecnologia de Alimentos (e-mail: atorres@ital.sp.gov.br).

<sup>6</sup>Engenheiro Agrícola, Mestre, Pesquisador Científico do Instituto de Tecnologia de Alimentos (e-mail: rarg@ital.sp.gov.br).

<sup>7</sup>Engenheiro Industrial Mecânico, Doutor, Pesquisador Científico do Instituto de Tecnologia de Alimentos (e-mail: jroberto@ital.sp.gov.br).

vio da constipação; aumento da absorção de minerais e produção de vitaminas; e auxílio no controle e prevenção de dislipidemias (REID, 2015). Dietas enriquecidas com prebióticos podem levar ao enriquecimento da microbiota benéfica no intestino com os benefícios decorrentes da atividade desta microbiota.

Por sua vez, o óleo de cártamo foi escolhido por ser considerado, entre os demais óleos, o que apresenta maior teor de gorduras poli-insaturadas. Além disso, este óleo contém teores de  $\alpha$ -tocoferóis que lhe conferem potente ação antioxidante. O óleo de cártamo é extraído das sementes de uma planta da família das *Asteraceae*, sendo *Carthamus tinctorius* a classificação botânica. O seu nome comum é açafão-bastardo, açafroa, açafrol, falso açafão ou cártamo. Em inglês, designa-se por *safflower*, *safflor* ou *bastard saffron* (SCHULZE et al., 2014). O cártamo é uma cultura adaptada para regiões de clima semiárido, com alta capacidade de se desenvolver e produzir de forma satisfatória sob baixa disponibilidade hídrica. O seu cultivo se adequaria para a época de entressafra no Brasil, sendo mais uma opção para os produtores. O cártamo é uma cultura oleaginosa cultivada há mais de dois milênios, sendo destinado à produção de óleo na alimentação humana e na indústria para diversos fins. Os teores de óleo dos grãos de cártamo podem chegar a 50%, e apresentam altos teores de ácidos linoleicos e oleicos, sendo considerados de ótima qualidade (GERHARDT, 2014).

Dentre os benefícios descritos na literatura sobre o consumo de óleo de cártamo, destacam-se: a prevenção e o tratamento de hiperlipidemia, redução das lesões ateroscleróticas, prevenção de doenças cardíacas e hipertensão e estimulação do sistema imunológico (SCHULZE et al., 2014).

A viabilidade econômica do investimento em novas tecnologias pode ser realizada mediante a leitura de indicadores econômicos como o valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), tempo de retorno do capital (TRC) e ponto de equilíbrio contábil (PEC). Vários autores, entre eles, Mota e Calôba (2002), Frezatti (2008), Rêgo (2010), Woiler e Mathias (2013), Casarotto Filho (2014) e Zotes (2014) utilizaram estes indicadores para análises semelhantes à deste artigo.

A seguir, estão apresentadas as defini-

ções destes indicadores e as expressões matemáticas que os representam.

O VPL de um projeto de investimento é obtido pela soma algébrica dos valores dos fluxos de caixa, descontados a uma taxa mínima de atratividade (*TMA*), durante um período de *T* anos, em um regime de juros compostos, de acordo com a expressão (BATALHA, 2001; 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 esse positivo, maior será o rendimento do capital investido.

Por sua vez, 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, 2001; 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 a rentabilidade esperada do investimento.

Já 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.

Finalmente, 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.

Vieira et al. (2007, 2011, 2012) e Bosi (2008) propuseram a análise dos indicadores econômicos de investimentos gerados a partir da simulação dos fluxos de caixa de unidades industriais dedicadas à produção exclusiva dos itens considerados como foco do estudo, desconsiderando assim a interferência de receitas paralelas no desempenho do empreendimento. Estes autores apresentaram os resultados de análises de viabilidade econômica de unidades industriais produtoras de doce de leite, requeijões com teor reduzido de gordura com e sem adição de fibras e *buttermilk* probiótico (um tipo de leite fermentado).

Neste artigo, buscou-se verificar a viabilidade econômica de uma fábrica que processasse 3.000 kg/dia desta bebida láctea fermentada simbiótica com óleo de cártamo levando-se em consi-

deração os resultados dos indicadores VPL, TIR, TRC e *PEC*, obtidos a partir de uma simulação matemática dos fluxos de caixa em um período de dez anos, considerando taxa mínima de atratividade de 10%.

## 2 - MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 - Formulação da Bebida Láctea

A formulação da bebida láctea simbiótica adicionada de óleo de cártamo é mostrada na tabela 1. A polidextrose foi adicionada como fonte de fibra alimentar e prebiótico. Ela também contribui acentuando o sabor doce. O Lygomme FM 4753 (Cargill) é uma mistura de espessantes e emulsificantes. A mistura (leite, açúcar, polidextrose, óleo, espessantes e emulsificante) foi inoculada com *Lactobacillus casei* e *Streptococcus thermophilus* para a obtenção de uma bebida potencialmente probiótica, seguindo a recomendação do fabricante de um envelope de 25 gramas do fermento para cada 500 litros de leite desnatado.

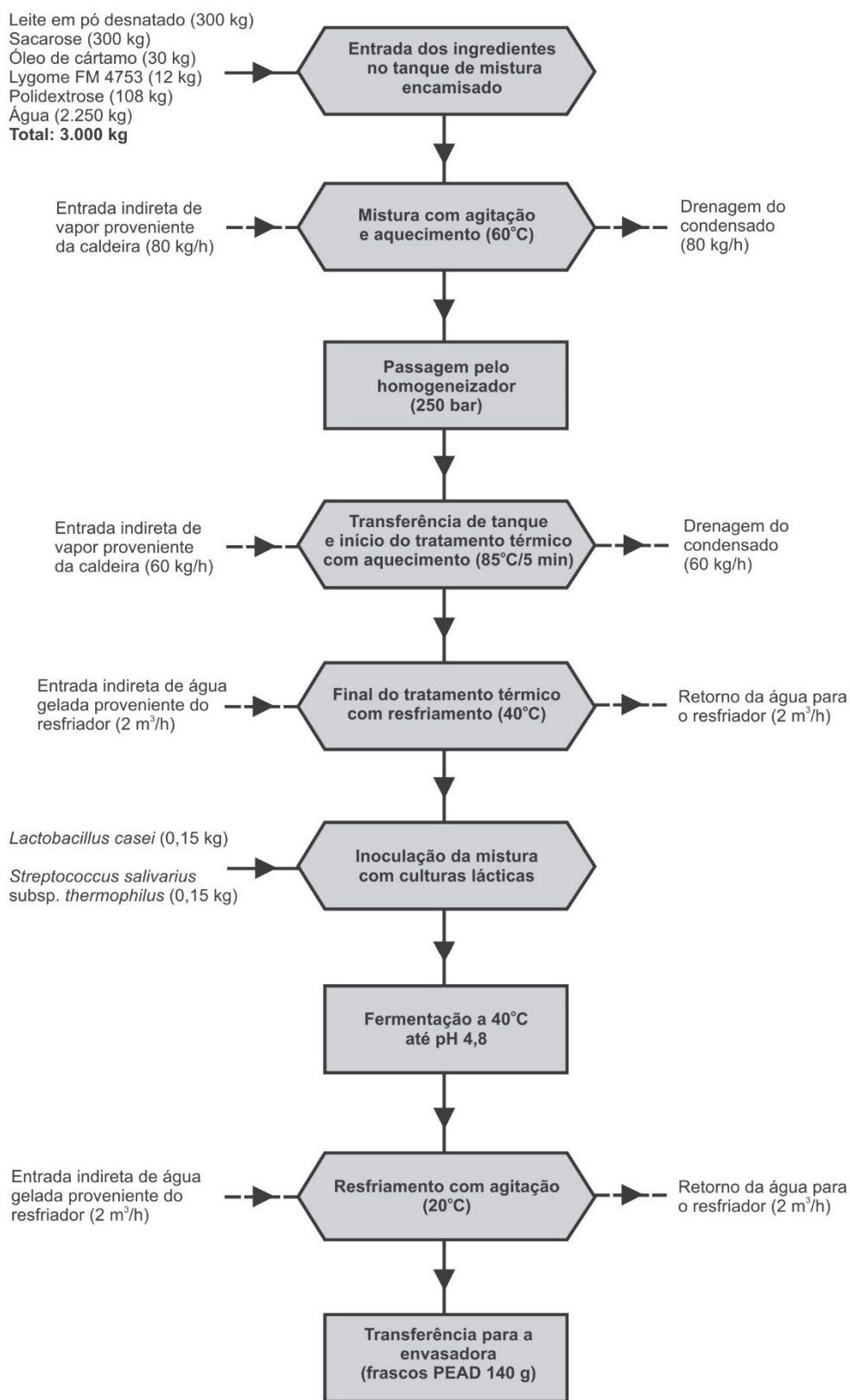
### 2.2 - Fluxograma de Processamento

O fluxograma básico para a produção industrial da bebida é mostrado na figura 1. Uma vez realizada a dissolução em água dos ingredientes iniciais, a mistura resultante é aquecida, homogeneizada e submetida a tratamento térmico. Em seguida, são adicionadas as culturas lácticas que darão início à fermentação em condições ideais de temperatura até o pH esperado. O produto final então é resfriado e preparado para o envase.

TABELA 1 - Formulação de Bebida Láctea Enriquecida com Óleo de Cártamo

Ingrediente	Quantidade (kg/1.000 kg de mistura)	Part. %
<b>Mistura</b>		
Leite em pó desnatado	100	10
Açúcar comum (sacarose)	100	10
Óleo de cártamo	10	1
Lygomme FM 4753 (Cargill)	4	0,4
Polidextrose	36	3,6
Água	750	75
<b>Adições</b>		
<i>Lactobacillus casei</i>	0,05	0,005
<i>Streptococcus salivarium</i> subsp. <i>thermophilus</i>	0,05	0,005

Fonte: Dados da pesquisa.



**Figura 1** - Fluxograma Básico da Produção de Bebida Láctea Enriquecida com Óleo de Cártamo.  
Fonte: Dados da pesquisa.

### 2.3 - Equipamentos da Planta

A figura 2 mostra o *layout* dos equipamentos básicos que compõem a planta: tanques de mistura encamisados com agitador e sistema de aquecimento (dissolução dos ingredientes iniciais), homogeneizador a pistão, tanque de mistura encamisado com agitador e sistema de aquecimento e resfriamento (tratamento térmico e fermentação), envasadora automática de garrafas, caldeira e resfriador.

### 2.4 - Embalagem

Foi selecionada como embalagem primária da bebida a garrafa plástica (PEAD) de 140 ml, por ser esta comumente utilizada para o envase de produtos similares encontrados no mercado. Para embalagem secundária foi escolhida a caixa de papelão com capacidade de 24 unidades cada uma.

### 2.5 - Regime de Funcionamento da Fábrica e Capacidade de Produção

Foi estabelecido que a fábrica funcionaria por um período de 8 h/dia, durante 300 dias do ano, e que teria capacidade para processar 3.000 kg/dia de mistura.

### 2.6 - Modelo de Simulação

A viabilidade econômica do projeto para produção industrial da bebida láctea fermentada simbiótica com óleo de cártamo foi avaliada considerando-se a leitura dos indicadores *VPL*, *TIR*, *TRC* e *PEC*.

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 dez anos ( $T = 10$ ), similar ao utilizado por Vieira et al. (2011), cujo fluxograma é mostrado na figura 3.

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 no decorrer do mesmo ano.

### 2.7 - Dados de Entrada (*inputs*)

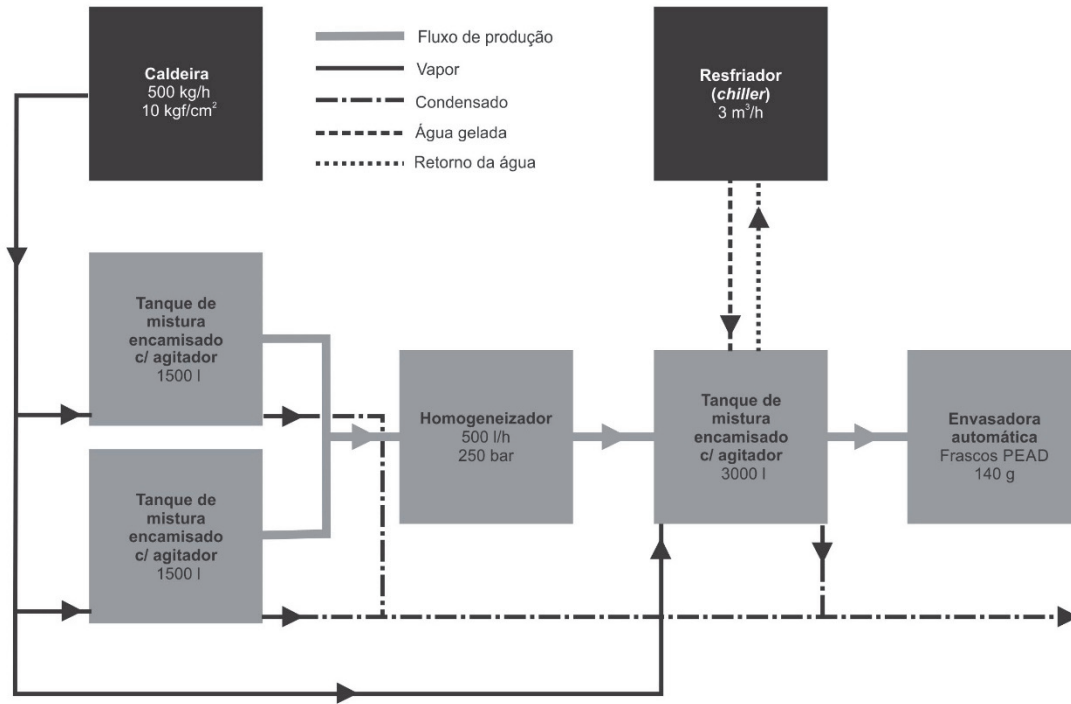
Os dados de entrada no sistema se dividem em duas categorias. A primeira se refere aos valores dos itens de investimento fixo, capital de giro, custos/despesas fixas e custos/despesas variáveis previstos no projeto, que foram estimados pela média dos preços obtidos em um levantamento realizado com os fornecedores do Estado de São Paulo nos meses de junho e julho 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, como é o caso do rendimento da produção de cada formulação.

### 2.8 - Investimento Fixo e Capital de Giro

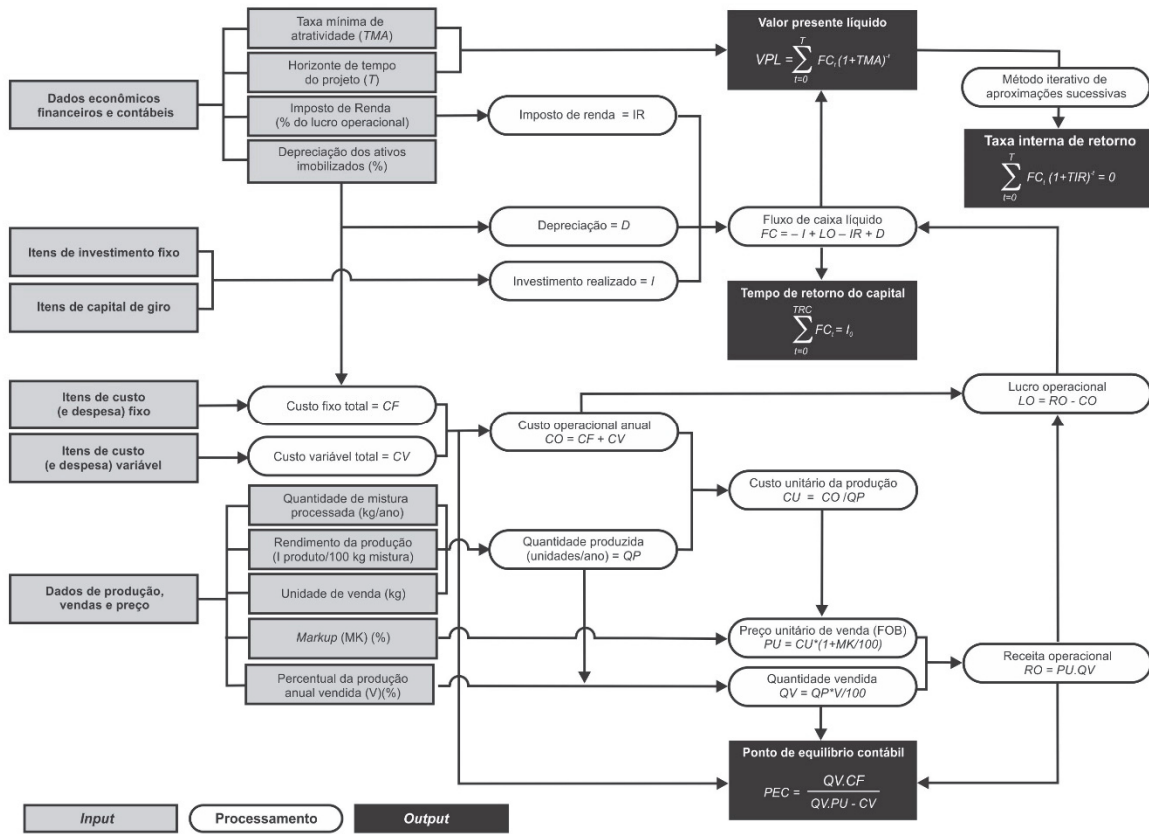
O investimento fixo é o recurso necessário para a aquisição dos ativos imobilizados da empresa, enquanto o capital de giro, ou ativo corrente, é uma reserva de capital destinada ao sustento das atividades operacionais da fábrica até que esta possua caixa próprio (GITMAN, 2004).

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 depreciados, 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 (2013a). 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.



**Figura 2** - Diagrama da Planta de Processamento de Bebida Láctea Enriquecida com Óleo de Cártamo.  
Fonte: Dados da pesquisa.



**Figura 3** - Fluxograma do Modelo de Simulação Utilizado para Determinação dos Indicadores Econômicos.  
Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 2 - Itens de Investimento Fixo e Capital de Giro, Estado de São Paulo, Junho e Julho de 2016

Item	Valor (R\$)
<b>Investimentos fixos</b>	
Terreno, terraplanagem e obras civis	1.269.000,00
Equipamentos e instalações industriais	605.259,02
Equip. e instalações administrativas	46.500,00
<b>Total de investimentos fixos</b>	<b>1.920.759,02</b>
<b>Capital de giro</b>	
Matéria-prima principal	
Ingredientes	221.590,80
Embalagens	290.921,95
Outros insumos estocáveis	151,20
Materiais de limpeza	2.268,00
Produtos em processo	16.893,79
Produtos acabados em estoque	67.575,17
Reagentes	675.751,72
Produção vendida a prazo	694,96
Reserva de caixa	17.715,00
Peças de reposição	4.763,62
Eventuais	12.983,26
<b>Total de capital de giro</b>	<b>1.311.309,47</b>
<b>Total</b>	<b>3.232.068,49</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

## 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. 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, 2013a).

## 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:

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

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.

TABELA 3 - Itens de Custos/Despesas Fixos e Variáveis Anuais, Estado de São Paulo, Junho e Julho de 2016

Item	Valor (R\$)
<b>Custos/despesas fixos</b>	
Mão de obra (administração)	185.856,00
Insumos (administração)	22.970,76
Depreciação (unidade industrial)	123.975,90
Depreciação de equip. (adm.)	4.650,00
Depreciação de veículos (adm.)	7.500,00
Seguros (unidade industrial)	10.276,64
Tributos (imposto territorial)	2.400,00
Custo de oportunidade (u.industrial)	53.505,54
Concessões uso código de barras	2.379,00
<b>Total de custos fixos</b>	<b>413.513,85</b>
<b>Custos/despesas variáveis</b>	
Ingredientes	2.215.908,00
Material de embalagem	2.909.219,46
Material de laboratório	6.949,56
Material de limpeza	22.680,00
Insumos estocáveis	1.512,00
Insumos não estocáveis	164.212,50
Mão de obra operacional	177.150,00
ICMS, comissões de venda e outros	744.995,87
<b>Total de custos variáveis</b>	<b>6.242.627,39</b>
<b>Total</b>	<b>6.656.141,24</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

## 2.11 - Rendimento da Produção

O rendimento da produção foi estabelecido como sendo a quantidade de produto, em peso, obtida para cada 100 kg da mistura inicial de ingredientes, considerando-se os fermentos como adições no decorrer do processo (Tabela 4).

## 2.12 - Quantidade Produzida e Quantidade Vendida

A quantidade de unidades que pode ser produzida por ano ( $QP$ ) foi obtida a partir da expressão:

$$QP = \frac{D.CP.NP}{UP.100} \quad (6)$$

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 mistura/dia,  $NP$  é o rendimento da produção, em kg/100 kg de mistura (ou %) e  $UP$  é a unidade de produção da fábrica (peso líquido de bebida láctea comercializada em cada embalagem primária), em kg (Tabela 4).

TABELA 4 - Rendimento, Produção Anual, Vendas Anuais, Custo Unitário, Preço Unitário e Receita Operacional Previstos, Estado de São Paulo, Junho e Julho de 2016

Item	Valor
Rendimento da produção (em kg/100 kg de mistura) (ou %)	100,01
Quantidade produzida (kg/ano)	900.090
Quantidade produzida (u./ano)	6.429.214
Custo unitário da produção (R\$)	1,05
Preço unitário de venda (FOB-fábrica) (R\$)	1,24
Receita operacional bruta anual (R\$) (Eq. 11)	7.940.079,64

Fonte: Dados da pesquisa

Assumindo que a fábrica só produz a quantidade suficiente para atender às vendas previamente acordadas com seus clientes, tem-se que:

$$QV = QP.V/100 \quad (7)$$

Em que  $QV$  é a produção programada para as vendas anuais contratadas e  $V$  é fração percentual relativa à quantidade que pode ser produzida no mesmo período,  $QP$ .

### 2.13 - 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 estão apresentados na tabela 4.

### 2.14 - Preço Unitário de Venda

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

$$PU = CU / (1 + MK/100) \quad (\text{sendo } MK = 20\%) \quad (9)$$

O preço unitário de venda estabelecido para cada formulação está apresentado na tabela 4.

### 2.15 - Receita Operacional e Lucro Operacional

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

$$RO = QV.PU \quad (10)$$

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

$$LO = RO - CO \quad (11)$$

Em que  $LO$  é o lucro operacional, antes da dedução do imposto de renda.

### 2.16 - Fluxo de Caixa Líquido

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

$$FC = -I + LO - IR + D \quad (12)$$

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  $IR$  é 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 reposta para que seu efeito seja anulado (NORONHA, 1987; CAVALCANTE, 2013b).

### 2.17 - 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 satisfizesse 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

A tabela 5 lista os valores do fluxo de caixa nos 10 anos previstos para a atividade de produção industrial de bebida láctea fermentada simbiótica com óleo de cártamo, considerando a venda de toda a produção anual.

Na tabela 6, estão apresentados os valores dos indicadores econômicos determinados para a avaliação da viabilidade do empreendimento, considerando a produção programada para a venda de 70%, 80%, 90% e 100% da capacidade de produção instalada. Para a condição mais favorável, o VPL encontrado de R\$1.960.283,58 foi positivo, o que indica que as receitas previstas no projeto seriam suficientes

para oferecer um retorno do capital investido superior aos 10% considerados como sendo o mínimo aceitável. O valor da TIR mostra, por sua vez, que esse retorno seria na verdade de 22,07%, ainda mais vantajoso, quando comparado a outras opções de mercado. O retorno do capital (TRC) ocorreria em um pouco menos do que 5 anos (4,69), o que é um indício favorável se considerado que esse ponto representa a metade do tempo de vida útil estipulada para o projeto. Finalmente, o valor do PEC indica que a venda de menos de um terço da produção (30,33%) em determinado ano já seria suficiente para cobrir todos os custos fixos e variáveis do empreendimento no período, o que é relevante considerando-se os riscos de eventuais reduções na capacidade de produção da fábrica ou flutuações na demanda do mercado comprador.

Mesmo quando se considera o uso de 80% da capacidade de produção para atender às vendas anuais contratadas, o investimento ainda se mostra economicamente viável, com VPL positivo (R\$346.369,86) e TIR (17,34%) acima dos 10% considerados como a taxa mínima de atratividade. O comprometimento de apenas 70% da capacidade de produção se mostrou inviável por apresentar VPL negativo (-R\$460.587,00) e TIR (6,82%) abaixo de 10%.

## 4 - CONCLUSÕES

A produção industrial de bebida láctea fermentada simbiótica com óleo de cártamo pode se constituir em um empreendimento economicamente viável e relativamente seguro, levando-se em consideração os resultados dos indicadores VPL, TIR, TRC e PEC, obtidos a partir de uma simulação matemática dos fluxos de caixa que seriam obtidos em um período de dez anos, tendo como referência uma taxa mínima de atratividade de 10%. Uma análise realista, no entanto, deve considerar os diversos fatores que podem influenciar o sucesso do empreendimento, principalmente quando já existe a concorrência de empresas que disputam o mercado, sendo que o investidor dependerá de uma estratégia bem elaborada para posicionar seu produto com vantagem competitiva.

TABELA 5 - Fluxo de Caixa Previsto para um Período de Dez Anos Considerando a Receita Obtida da Venda de Toda a Produção Anual (R\$)

Ano	Investimento (I)	Receita operacional bruta	Custos totais ( $\sum C_F + \sum C_V$ )	Lucro operacional ( $L_o$ )	Imposto de Renda (IR)	Depreciação (D)	Fluxo de caixa líquido (FCL)
0	-1.920.759,02	-	-	-	-	-	<b>-1.920.759,02</b>
1	-1.311.309,47	7.940.079,64	-6.757.517,24	1.182.562,40	-354.768,72	-136.125,90	<b>-619.641,69</b>
2		7.940.079,64	-6.757.517,24	1.182.562,40	-354.768,72	-136.125,90	<b>691.667,78</b>
3		7.940.079,64	-6.757.517,24	1.182.562,40	-354.768,72	-136.125,90	<b>691.667,78</b>
4		7.940.079,64	-6.757.517,24	1.182.562,40	-354.768,72	-136.125,90	<b>691.667,78</b>
5	-18.750,00	7.940.079,64	-6.757.517,24	1.182.562,40	-354.768,72	-136.125,90	<b>691.667,78</b>
6		7.940.079,64	-6.757.517,24	1.182.562,40	-354.768,72	-136.125,90	<b>691.667,78</b>
7		7.940.079,64	-6.757.517,24	1.182.562,40	-354.768,72	-136.125,90	<b>691.667,78</b>
8		7.940.079,64	-6.757.517,24	1.182.562,40	-354.768,72	-136.125,90	<b>691.667,78</b>
9		7.940.079,64	-6.757.517,24	1.182.562,40	-354.768,72	-136.125,90	<b>691.667,78</b>
10	853.908,60	7.940.079,64	-6.757.517,24	1.182.562,40	-354.768,72	-136.125,90	<b>2.856.885,85</b>

Fonte: Dados da pesquisa

TABELA 6 - Indicadores Econômicos Determinados para a Avaliação da Viabilidade do Empreendimento

Item	Produção programada/vendida (%)			
	70	80	90	100
Valor presente líquido (VPL) (R\$) (10%)	-460.587,00	346.369,86	1.153.326,72	1.960.283,58
Taxa interna de retorno (TIR) (%)	6,82	12,29	17,34	22,07
Tempo de retorno de capital (TRC) (anos)	9,24	7,37	5,69	4,69
Ponto de equilíbrio contábil (PEC) (% da produção)	97,17	39,81	34,43	30,33

Fonte: Dados da pesquisa.

## LITERATURA CITADA

ARSHAM, H. **Break-Even Analysis and Forecasting**. Baltimore. Disponível em: <<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/BreakEven.htm>>. Acesso em: 14 Mar. 2014.

BATALHA, O. M. (Coord.). **Gestão agroindustrial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001. 690 p. v. 1.

BOSI, M. G. **Desenvolvimento de processo de fabricação de requeijão light e de requeijão sem adição de gordura com fibra alimentar**. 2008. 256 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 2008.

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.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS/WORLD HEALTH ORGANIZATION - FAO/WHO. **Guidelines for the evaluation of probiotics in food**. Canada: FAO/WHO, May 2002. Disponível em: <<ftp://ftp.fao.org/esn/food/wgreport2.pdf>>.

FREZATTI, F. **Gestão da viabilidade econômico-financeira dos projetos de investimento**. São Paulo: Atlas, 2008. 130 p.

GERHARDT, I. F. S. **Divergência genética entre acessos de cártamo (*Carthamus tinctorius L.*)**. 2014. 35 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia (Agricultura)) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Botucatu, 2014.

GIBSON G. R; ROBERFROID M. B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. **The Journal of Nutrition**, Rockville, Vol. 6, Issue. 125, pp.1401-1412, Jun. 1995.

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

GRANATO, D. et al. Probiotic Dairy Products as Functional Foods. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, Chicago, Vol. 9, pp. 455-470, 2010.

KOLIDA, S.; GIBSON, G. R. Synbiotics in Health and Disease. **Annual Review of Food Science and Technology**, Palo Alto, Vol. 2 . pp. 373-393, 2011.

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.

RÊGO, R. B. et al. **Viabilidade econômico-financeira de projetos**. 3. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010. 164 p.

REID, G. The growth potential for dairy probiotic. **International Dairy Journal**, United States of America, Vol. 49, pp. 16 - 22, Oct. 2015

SCHULZE, B. N. et al. Efeito da Suplementação de óleo de cártamo sobre o perfil antropométrico e lipídico de mulheres com excesso de peso praticantes de exercício físico. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, São Caetano do Sul, v. 18 p. 89-96, 2014. Suplemento. 4.

VIEIRA, M. C. et al. Buttermilk probiótico. **Revista Leite e Derivados**, São Paulo, n. 134, p. 84-88, jul. 2012.

\_\_\_\_\_.; 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.

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

ZOTES, L. P. **Administração de projetos**. Rio de Janeiro: Faculdade de Administração e Ciências Contábeis/UFF, 2014. 42 p. Disponível em: <[www.uff.br/sta/textos/pz002.doc](http://www.uff.br/sta/textos/pz002.doc)>. Acesso em: 14 mar. 2014.

### **VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA SIMBIÓTICA COM ÓLEO DE CÁRTAMO**

**RESUMO:** Neste artigo verificou-se a viabilidade econômica de uma unidade processadora de 3.000 kg/dia de bebida láctea fermentada por probiótico contendo prebiótico (simbiótica) e óleo de cártamo considerando-se valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), tempo de retorno de capital (TRC) e ponto de equilíbrio contábil (PEC), obtidos de simulação matemática dos fluxos de caixa em dez anos, com taxa mínima de atratividade de 10%. A produção industrial desta bebida pode se constituir em empreendimento economicamente viável e relativamente seguro. Contudo, deve-se considerar os fatores que podem influenciar o empreendimento como a concorrência e a estratégia de posicionamento do produto.

**Palavras-chave:** óleo de cártamo, produto lácteo fermentado, polidextrose, *Lactobacillus casei*, taxa interna de retorno.

### **ECONOMIC FEASIBILITY OF THE INDUSTRIAL PRODUCTION OF SYNBIOTICALLY FERMENTED DAIRY BEVERAGE WITH SAFFLOWER OIL**

**ABSTRACT:** In this article, we verified the economic viability of a 3000 kg per day processing unit of dairy drink fermented by probiotics + prebiotics (synbiotics) and safflower oil, taking into consideration NPV (net present value), IRR (internal rate of return), CRT (capital return time), and ABP (accounting break-even point), obtained from a ten-year cash flow mathematical simulation, with a minimum rate of attractiveness of 10%. The industrial production of this beverage can be an economically viable and relatively safe enterprise. However, project-influencing factors should be considered, such as competition and product positioning strategy.

**Key-words:** safflower oil, fermented dairy product, polidextrose, *Lactobacillus casei*, internal rate of return.

---

Recebido em 08/09/2016. Liberado para publicação em 26/12/2016.