

# VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE BEBIDA FERMENTADA SIMBIÓTICA *SMOOTHIE* COM POLPA DE FRUTAS, NAS REGIÕES METROPOLITANAS DE CAMPINAS E SÃO PAULO, ESTADO DE SÃO PAULO, PERÍODO ENTRE OUTUBRO E DEZEMBRO DE 2016<sup>1</sup>

Darila A. Gallina<sup>2</sup>  
Renato A. R. Gomes<sup>3</sup>  
Manuel C. Vieira<sup>4</sup>  
José Roberto Cavichiolo<sup>5</sup>  
Thais Marini<sup>6</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

As bebidas do tipo *smoothie* são tradicionalmente misturas de polpas de frutas com gelo, sucos, leite ou leite fermentado, que se caracterizam pela textura densa e sabor refrescante (KEENAN et al., 2010). De acordo com uma pesquisa realizada por FIESP/ITAL (MADI; COSTA; REGO, 2010), os alimentos funcionais se enquadram naqueles com apelo de saudabilidade e bem-estar. Essas considerações deixam margem para que a indústria invista em formulações de *smoothie* com propriedades funcionais, pela adição de componentes bioativos, prebióticos e/ou probióticos, de forma que essas bebidas sejam capazes de favorecer ou modular o funcionamento dos sistemas fisiológicos do corpo humano, tornando-se um alimento de maior valor agregado.

Os probióticos são micro-organismos que, quando administrados vivos e em quantidade adequada no trato intestinal, atuam em benefício de seu hospedeiro (FAO/WHO, 2002). Lactobacilos e bifidobactérias, que fazem parte da microbiota do intestino humano, podem ser veiculados por produtos fermentados. Estas espécies de bactérias exercem efeitos prebióticos nos

humanos, bem como melhoram as propriedades da microbiota nativa (BERNET et al., 1993). Os principais probióticos empregados comercialmente são cepas de *Lactobacillus* e de *Bifidobacterium* spp. Prebióticos são as substâncias não hidrolisadas e não absorvidas pelo intestino delgado que servem seletivamente como substrato para micro-organismos no intestino grosso (GIBSON; ROBERFROID, 1995). Os componentes prebióticos, como a inulina e os fruto-oligosacarídeos (FOS), são carboidratos não digeríveis que estimulam seletivamente a multiplicação e/ou atividade de bifidobactérias na microbiota do cólon, beneficiando o indivíduo hospedeiro dessas bactérias (GIBSON, 1999; NINESS, 1999; ROBERFROID, 1999).

Produtos que contêm uma combinação sinérgica de micro-organismos probióticos e substâncias prebióticas são denominados “simbióticos”. Tais combinações podem apresentar vantagens tecnológicas e fisiológicas à medida que possibilitam uma melhor viabilidade da cultura probiótica no próprio produto e por estimularem o crescimento dessas culturas e de culturas probióticas endógenas, no trato gastrointestinal do consumidor (MAZZA, 1998).

---

<sup>1</sup>Registrado no CCTC, IE-04/2017.

<sup>2</sup>Química Industrial, Doutora, Pesquisadora Científica do Instituto de Tecnologia de Alimentos (e-mail: darila@ital.sp.gov.br).

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

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

<sup>5</sup>Engenheiro Químico, Doutor, Pesquisador Científico do Instituto de Tecnologia de Alimentos (e-mail: jroberto@ital.sp.gov.br).

<sup>6</sup>Bióloga, Assistente Técnico de Pesquisa Científica e Tecnológica do Instituto de Tecnologia de Alimentos (e-mail: marini@ital.sp.gov.br).

Gatti et al. (2013, 2014) e Gallina et al. (2015) avaliaram a aceitabilidade sensorial, a viabilidade tecnológica da produção industrial e a viabilidade probiótica de formulações de bebidas fermentadas simbióticas do tipo *smoothie* com diferentes polpas de frutas, diferentes relações entre as concentrações de polpa e leite fermentado utilizados na mistura, e diferentes combinações de prebióticos (inulina ou FOS) e probióticos (*kits* comerciais com culturas de *Bifidobacterium* spp.). Os melhores resultados foram obtidos para misturas de frutas vermelhas e leite fermentado, na relação de 40/60 em peso (m/m), com o prebiótico inulina e a cultura probiótica HOWARU™ Bifido, também conhecida como *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* HN019™.

A produção industrial em pequena escala de *smoothie* simbiótico pode ser uma alternativa para a exploração do mercado de alimentos funcionais, que está em expansão, de acordo com as tendências de consumo mundial. Resta saber, no entanto, se o investimento possui um retorno financeiro atrativo, ou seja, se a receita oriunda das vendas compensará satisfatoriamente as despesas com a aquisição de ingredientes, principalmente dos componentes prebióticos e probióticos previstos na formulação.

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 foco do estudo como forma de descon siderar a interferência de receitas paralelas no desempenho do empreendimento. Os resultados permitem a determinação de indicadores como 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-RÉGO, 2013; CASAROTTO FILHO, 2014; FREZATTI, 2008; WOILER; MATHIAS, 2013; ZOTES, 2014).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade econômica da produção industrial em pequena escala de bebida fermentada simbiótica do tipo *smoothie*, obtida a partir de leite fermentado simbiótico e polpa de frutas, tendo por base os resultados dos estudos de Gatti et al. (2013, 2014) e Gallina et al. (2015).

## 2 - MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 - Formulação da Bebida Láctea

A formulação da bebida fermentada simbiótica tipo *smoothie* com polpa de frutas é mostrada na tabela 1. O fermento utilizado foi um *kit* comercial - YO-MIX™ 863 LYO 500 DCU - contendo culturas termofílicas de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, na dosagem recomendada pelo fabricante (1 envelope/5.000 kg de leite fluido). O prebiótico utilizado foi a *Biofis inulina* (Beneo GR) e o probiótico foi um *kit* comercial - HOWARU™ BIFIDO LYO 40 DCU - contendo culturas de *Bifidobacterium animalis subsp.*, na dosagem recomendada pelo fabricante (1 envelope/2.500 kg de leite fluido). Ao leite fermentado foi adicionado um *mix* comercial de polpas de frutas vermelhas contendo morango, framboesa e amora na proporção de 40/60 (*mix* polpa/leite fluido), em peso.

### 2.2 - Fluxograma de Processamento

O fluxograma básico para a produção industrial da bebida simbiótica tipo *smoothie* com polpa de frutas representa uma adaptação do processo comumente utilizado para a produção de leites fermentados em nível industrial (Figura 1). Uma vez realizada a dissolução dos ingredientes iniciais (leite fluido desnatado, leite em pó desnatado, sacarose e inulina), a mistura resultante é homogeneizada e submetida a tratamento térmico. Em seguida são adicionadas as culturas de fermento e probióticos. A fermentação é conduzida em condições apropriadas de temperatura (42-44°C) até que se atinja o pH desejado (4,7±1). O leite fermentado simbiótico é resfriado parcialmente para adição da polpa de frutas, sacarose (adicional) e sorbato de potássio, e então é resfriado novamente até a temperatura de envase. O produto final é armazenado em câmara fria (8±2°C).

### 2.3 - Equipamentos da Planta

A figura 2 mostra o *layout* diagramático da planta de processamento com o fluxograma de suas operações e equipamentos básicos: tanque

TABELA 1 - Formulação de Bebida Fermentada Simbiótica tipo *Smoothie* com Polpa de Frutas

Ingrediente	Quantidade (por lote) (kg)	kg/kg de leite fluido (%)
Leite cru desnatado	2.500	100
Leite em pó desnatado	100	4
Sacarose	475	19
Inulina (prebiótico)	100	4
Mix de frutas vermelhas (morangos, amoras e framboesas) (DeMarchi)	1.666	40/60
Sorbato de potássio	1	0,04
YO-MIX™ 863 LYO 500 DCU (Dupont-danisco) (fermento)	1/2 envelope	1
HOWARU™ BIFIDO LYO 40 DCU (Dupont-danisco) (probiótico)	1 envelope	2

<sup>1</sup>Recomendação do fabricante: 1 envelope/5.000 kg leite fluido.

<sup>2</sup>Recomendação do fabricante: 1 envelope/2.500 kg leite fluido.

Fonte: Dados da pesquisa.

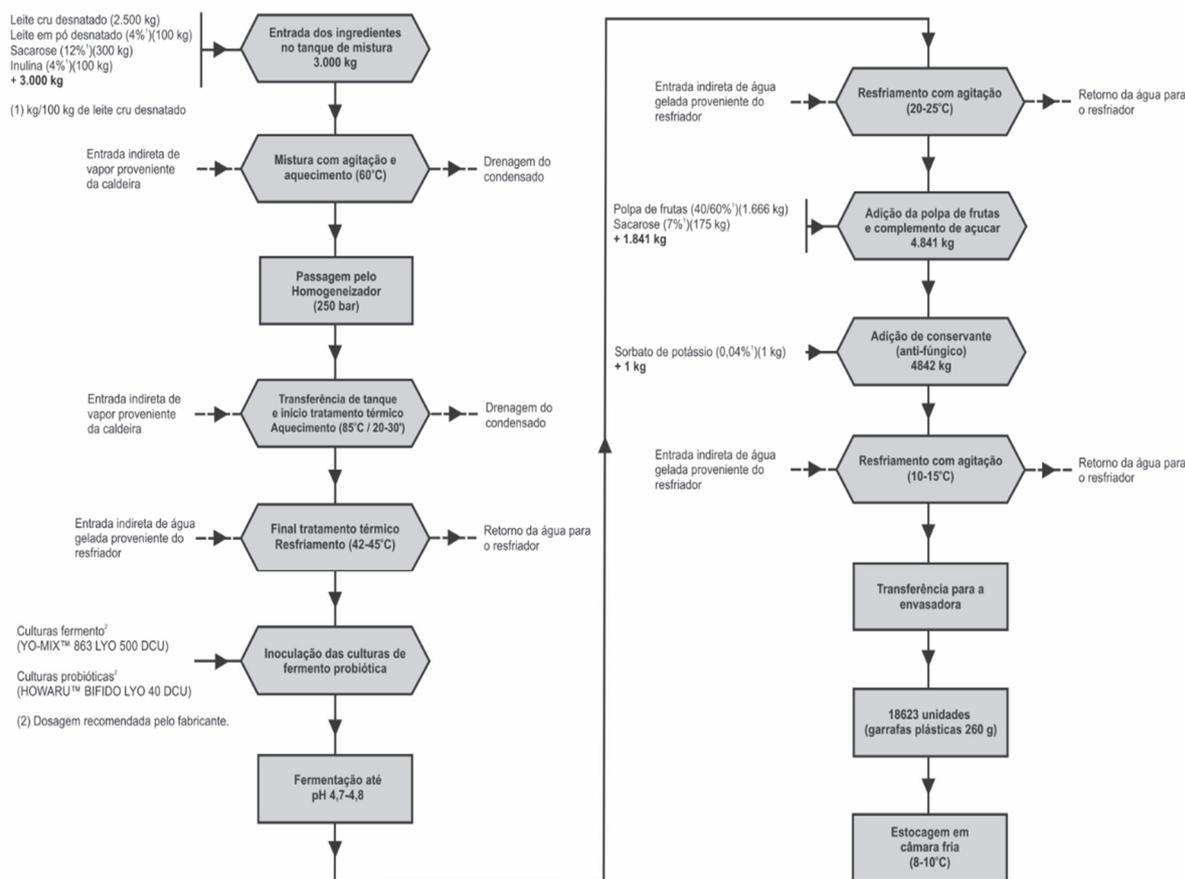
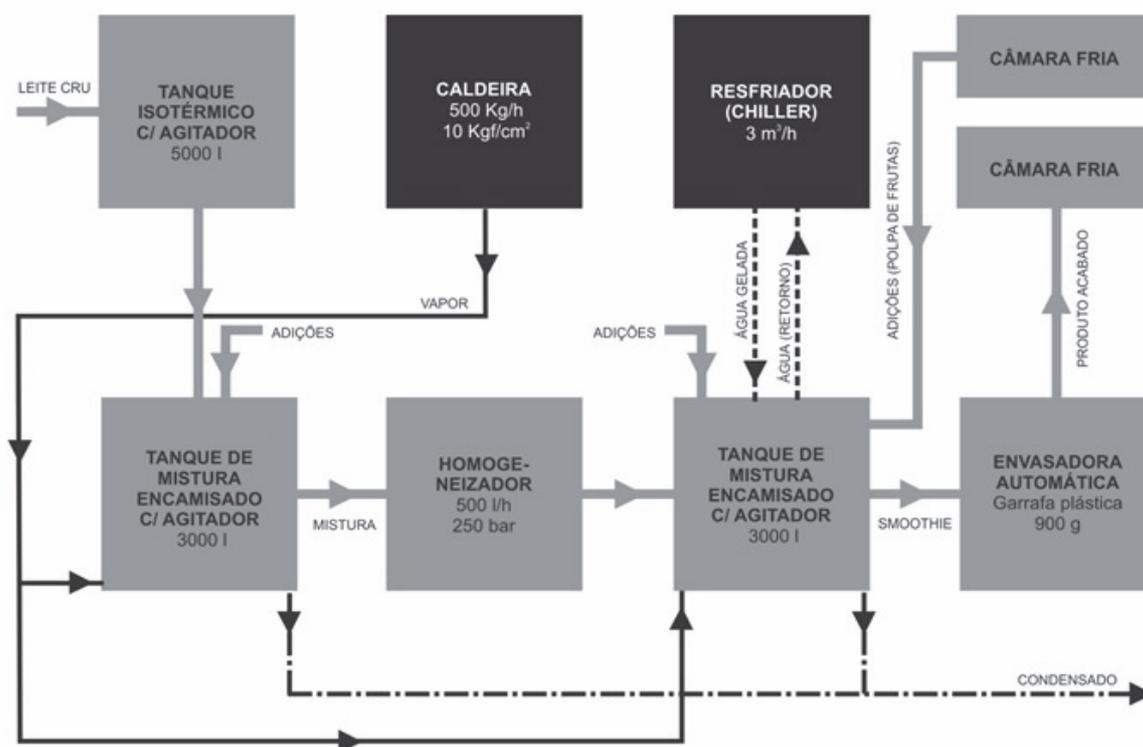


Figura 1 - Fluxograma da Produção de Bebida Fermentada Simbiótica tipo *Smoothie* com Polpa de Frutas, Regiões Metropolitanas de Campinas e São Paulo, Estado de São Paulo, Período entre 15/10/2016 e 15/12/2016.

Fonte: Dados da pesquisa.



**Figura 2** - Diagrama da Planta de Processamento de Bebida Fermentada Simbiótica tipo *Smoothie* com Polpa de Frutas.  
Fonte: Dados da pesquisa.

isotérmico, tanques de mistura encamisados com agitador, homogeneizador, caldeira, resfriador e câmaras frias para o armazenamento de ingredientes (polpas) e produtos acabados.

## 2.4 - Embalagem

Foi selecionada como embalagem primária da bebida a garrafa plástica de 260 g, por ser esta a comumente utilizada para o envase de bebidas do tipo *smoothie* encontradas no mercado. Para embalagem secundária foi escolhida a caixa de papelão com capacidade para 24 unidades.

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

Ficou estabelecido que a fábrica se localizaria na região metropolitana de Campinas, Estado de São Paulo, operando por um período de 8 h/dia, durante 300 dias do ano, com capacidade para processar 2.500 kg/dia de leite cru desnatado.

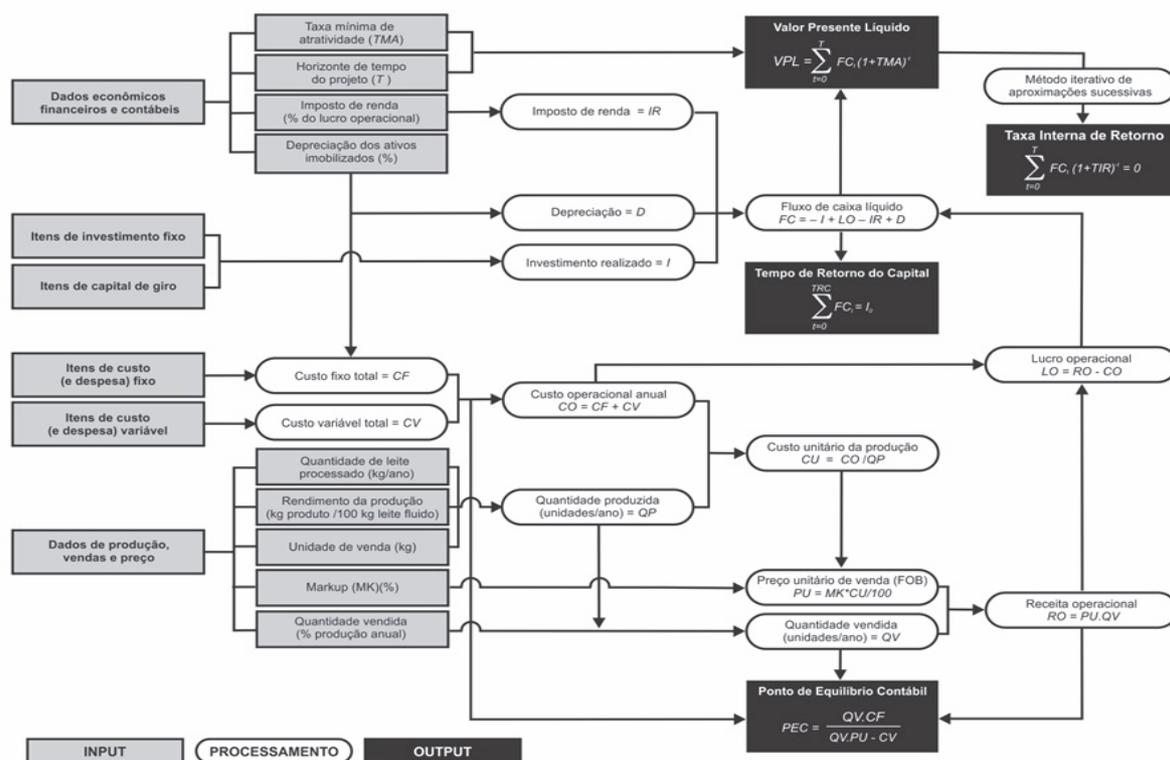
## 2.6 - Modelo de Simulação

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 10 anos ( $T = 10$ ), similar ao utilizado por Vieira et al. (2007, 2011), cujo fluxograma é mostrado na figura 3.

O modelo assume que as receitas e as despesas da unidade industrial 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.

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

Os dados relacionados aos itens de investimento fixo e capital de giro (Tabela 2), assim como os itens de custos/despesas fixas e custos/despesas



**Figura 3** - Fluxograma do Modelo de Simulação dos Investimentos de Processamento de Bebida Fermentada Simbiótica tipo *Smoothie* com Polpa de Frutas.

Fonte: Dados da pesquisa.

**TABELA 2** - Itens de Investimento Fixo e Capital de Giro na Produção de Bebida Fermentada Simbiótica tipo *Smoothie* com Polpa de Frutas, Regiões Metropolitanas de Campinas e São Paulo, Estado de São Paulo, Período entre 15/10/2016 e 15/12/2016

Item	Valor (R\$)
<b>Investimentos fixos</b>	
Terreno, terraplanagem e obras civis	1.269.000,00
Equipamentos e instalações industriais	702.007,42
Equipamentos e instalações administrativas	46.500,00
<b>Total de investimentos fixos</b>	<b>2.017.507,42</b>
<b>Capital de giro</b>	
Matéria-prima principal	12.000,00
Ingredientes	1.344.786,00
Embalagens	304.487,40
Outros insumos estocáveis	151,20
Materiais de limpeza	2.268,00
Produtos em processo	34.872,83
Produtos acabados em estoque	209.236,95
Reagentes	694,96
Produção vendida a prazo	2.092.369,54
Reserva de caixa	17.715,00
Peças de reposição	5.526,62
Eventuais	45.731,86
<b>Total de capital de giro</b>	<b>4.069.840,36</b>
<b>Total</b>	<b>6.087.347,78</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

variáveis (Tabela 3) foram estimados pela média dos preços obtidos em um levantamento junto a fornecedores previamente cadastrados provenientes das regiões metropolitanas de Campinas e São Paulo, Estado de São Paulo, no período compreendido entre 15/10/2016 e 15/12/2016.

Os dados econômicos, financeiros, contábeis, de produção e de vendas foram pré-estabelecidos ou determinados a partir de ensaios, como é o caso do rendimento da produção (Tabela 4).

## 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 essa 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 o projeto.

## 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 do projeto.

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:

$$CO = CF + CV \quad (1)$$

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 - Rendimento da Produção

O rendimento da produção foi estabelecido como sendo a quantidade de produto, em peso, obtida para cada 100 kg de leite fluido utilizado como matéria-prima. Como cada lote de 2.500 kg de leite processado gera 4.842 kg de bebida (Figura 1), esse rendimento será de 193,68 kg de produto/100 kg de leite ou 193,68%.

## 2.12 - Quantidade Produzida e Quantidade Vendida

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

$$QS = 100 \cdot D \cdot CP \cdot NP \quad (2)$$

Em que  $D$  é o número de dias previsto para o funcionamento da fábrica durante o ano,  $CP$  é a capacidade de processamento da planta, em kg de leite fluido/dia,  $NP$  é o rendimento da produção, em kg de bebida/100 kg de leite fluido (ou %).

TABELA 3 - Itens de Custos/Despesa Fixos e Variáveis Anuais na Produção de Bebida Fermentada Simbiótica tipo *Smoothie* com Polpa de Frutas, Regiões Metropolitanas de Campinas e São Paulo, Estado de São Paulo, Período entre 15/10/2016 e 15/12/2016

Item	Valor (R\$)
<b>Custos/despesas fixos</b>	
Contrato gerente geral	101.376,00
Mão de obra (administração)	185.856,00
Insumos (administração)	22.970,76
Depreciação (unidade industrial)	133.650,74
Depreciação de equipamentos (administração)	4.650,00
Depreciação de veículos (administração)	7.500,00
Seguros (unidade industrial)	11.192,24
Tributos (imposto territorial)	2.400,00
Custo de oportunidade (unidade industrial)	59.310,44
Concessões uso código de barras	2.379,00
<b>Total de custos fixos</b>	<b>531.285,19</b>
<b>Custos/despesas variáveis</b>	
Matéria-prima principal	1.200.000,00
Ingredientes	13.447.860,00
Material de embalagem	3.044.874,01
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	2.327.172,11
<b>Total de custos variáveis</b>	<b>20.392.410,18</b>
<b>Total</b>	<b>20.923.695,37</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 4 - Rendimento, Produção Anual, Vendas Anuais, Custo Unitário e Receita Operacional Prevista na Produção de Bebida Fermentada Simbiótica tipo *Smoothie* com Polpa de Frutas, Regiões Metropolitanas de Campinas e São Paulo, Estado de São Paulo, Período entre 15/10/2016 e 15/12/2016

Item	Valor
Rendimento da produção (em kg/100 kg de mistura) (ou %)	193,68
Quantidade produzida (em kg/ano)	1.452.600
Quantidade produzida (em unidade/ano)	5.586.923
Custo unitário da produção (em R\$)	3,75
Preço unitário de venda (FOB-Fábrica) (em R\$)	4,50
Preço unitário de venda no varejo (mínimo sugerido) (em R\$)	6,92
Preço unitário de venda no varejo (concorrência) (em R\$)	7,65-8,90

Fonte: Dados de pesquisa.

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

$$QP = \frac{QS}{UP} \quad (3)$$

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

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.

### 2.13 - 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:

$$CU = \frac{CO}{QP} \quad (4)$$

O valor do custo unitário obtido é apresentado na tabela 4.

### 2.14 - Preço Unitário de Venda

O preço unitário de venda (FOB-Fábrica) ( $PU$ ) foi estabelecido aplicando-se um *markup* de 20% sobre o custo unitário da produção, tal que:

$$PU = \left(1 + \frac{MK}{100}\right).CU \quad (5)$$

Em que  $MK$  é o valor do *markup* (%). É esperado que os compradores varejistas contem com uma margem mínima de 35% em suas vendas e que o preço de varejo ( $PV$ ) seja menor do que o preço da concorrência local ( $PC$ ), tal que:

$$PV = \frac{PU}{0,65} < PC \quad (6)$$

Em que o preço de varejo ( $PV$ ) é equivalente a  $PU/0,65$ .

### 2.15 - Receita Operacional e Lucro Operacional

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

$$RO = QV.PU \quad (7)$$

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:

$$LO = RO - CO \quad (8)$$

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:

$$FC = -I + LO - IR + D \quad (9)$$

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 o desconto do  $IR$  equivalente a 30% do lucro operacional ( $IR = 0,3.LO$ ). 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 (CAVALCANTE, 2013b; NORONHA, 1987).

## 2.17. Determinação dos Indicadores Econômicos

### - Valor presente líquido (VPL)

O valor presente líquido (*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, 2007; GITMAN, 2004):

$$VPL = \sum_{t=0}^T FC_t (1 + TMA)^{-t} \quad (10)$$

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.

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

### -Taxa interna de retorno (TIR)

A taxa interna de retorno (*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):

$$\sum_{t=0}^T FC_t (1 + TIR)^{-t} = 0 \quad (11)$$

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

A TIR foi determinada utilizando-se um método iterativo de aproximações sucessivas para a obtenção do valor da taxa de desconto

que satisfizesse a condição estabelecida pela equação 11.

### - Tempo de retorno do capital (TRC)

O tempo de retorno do capital (*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).

$$\sum_{t=0}^{TRC} FC_t = I_0 \quad (12)$$

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.

O TRC foi determinado a partir da equação 12, por meio um processo de interpolação linear.

### - Ponto de equilíbrio contábil (PEC)

O ponto de equilíbrio contábil (*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 (ARSHAM, 2014; MARTINS, 2003):

$$PEC = \frac{QV.CF}{QV.PU - CV} \quad (13)$$

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.

O PEC foi determinado a partir da equação 13 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 apresenta os valores dos indicadores econômicos obtidos utilizando o modelo de simulação dos fluxos de caixa do investimento na produção industrial em pequena escala de bebida fermentada simbiótica tipo *smoothie* com polpas de frutas, considerando os parâmetros definidos para o modelo de simulação. A obtenção de um valor presente líquido (VPL) positivo (R\$13.422.374,58) indica que o projeto é economicamente viável e recomenda uma decisão favorável à realização do empreendimento. O valor obtido para a taxa interna de retorno (TIR) (61,97%) foi maior do que o da taxa mínima de atratividade estabelecida (10%) e prevê uma rentabilidade muito superior àquelas consideradas como alternativas de investimento no mercado. O tempo de retorno do capital (TRC) foi estimado em 2,17 anos, o que é também atrativo para o investidor, já que o horizonte de tempo estabelecido para o projeto foi de de anos. Finalmente, o ponto de equilíbrio contábil (PEC) indica que apenas 11,9% da produção anual já seriam suficientes para cobrir os custos fixos e variáveis no período, o que daria flexibilidade para a empresa operar em períodos com queda na demanda do mercado consumidor.

Esses resultados favoráveis são consequência do valor agregado no produto por suas características de saudabilidade, o que permite uma grande margem de lucro por unidade vendida. A tabela 4 mostra que o *markup* de 120% sobre o cus-

TABELA 5 - Indicadores Econômicos na Produção de Bebida Fermentada Simbiótica tipo *Smoothie* com Polpa de Frutas, Regiões Metropolitanas de Campinas e São Paulo, Estado de São Paulo, Período entre 15/10/2016 e 15/12/2016

Item	Valor
Valor presente líquido (VPL) (R\$) (10%)	13.422.374,58
Taxa interna de retorno (TIR) (%)	61,97
Tempo de retorno de capital (TRC) (anos)	2,17
Ponto de equilíbrio contábil (PEC) (%)	11,19

Fonte: Dados da pesquisa.

to unitário de produção (R\$3,75), para a formação do preço unitário de venda (FOB-Fábrica) (R\$4,50), e a margem mínima de 35% estabelecida para o comprador varejista recomendaram um preço unitário para o varejo de R\$6,92. Um valor inferior ao limite mínimo da faixa de preços (R\$7,65 a R\$8,90) levantados para produtos similares que seriam concorrentes no mercado.

### 4 - CONCLUSÕES

A produção industrial de bebida fermentada simbiótica tipo *smoothie* com polpa de frutas 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.

### LITERATURA CITADA

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.

BERNET, M. et al. Adhesion of human bifidobacterial strain to cultured human intestinal epithelial cells and inhibition of enteropathogen-cell interactions. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, Vol. 59, Issue 12, pp. 4121-4128, 1993.

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

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

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

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

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS/WORLD HEALTH ORGANIZATION - FAO/WHO. **Working group report on drafting guidelines for the evaluation of probiotics in food**. Canada: FAO/WHO, 2002.

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

GALLINA, D. A. et al. Seleção de formulações com iogurte e polpas de frutas para o desenvolvimento de bebida tipo *smoothie*. In: SIMPÓSIO LÁCTEOS E SAÚDE, Campinas, 2015. **Anais...** Campinas: Ital, 2015.

GATTI, R. F. et al. Avaliação de polpas de frutas, probióticos e prebióticos para aplicação em bebida simbiótica elaborada com leite fermentado. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - CIIC, 7., 2013, Campinas. **Anais...** Campinas: Ital, 2013. p. 1-8.

\_\_\_\_\_. et al. Desenvolvimento e avaliação de bebida simbiótica. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - CIIC, 8., 2014, Campinas. 2014. **Anais...** Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2014. p. 1-9.

GIBSON, G. R. Dietary modulation of the human gut microflora using the prebiotics oligofructose and inulin. **The Journal of Nutrition**, United States, Vol. 129, Issue 7, pp. 1438-1441, 1999.

\_\_\_\_\_.; ROBERFROID, M. B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. **The Journal of Nutrition**, United States, Vol. 125, Issue 6, pp. 1401-1412, June 1995.

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

KEENAN, D. F. et al. Effect of thermal and high hydrostatic pressure processing on antioxidant activity and colour of fruit smoothies. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, United States, Vol. 11, Issue 4, pp. 551-556, Oct. 2010.

MADI, L.; COSTA, A. C. P. B.; REGO, R. A. (Coord.) **Brazil food trends 2020**. São Paulo: FIESP/ITAL, 2010. 173 p.

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

MAZZA, G. **Functional foods: biochemical and processing aspects**. Lancaster: Technomic Publishing Company, 1998. 460 p.

NINESS, K. R. Inulin and oligofructose: what are they? **The Journal of Nutrition**, Bethesda, Vol. 129, Issue 7, pp. 1402-1406, July 1999.

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

ROBERFROID, M. B. Concepts in functional foods: the case of inulin and oligofructose. **The Journal of Nutrition**, Bethesda, Vol. 129, Issue 7, pp. 1398-1401, July 1999.

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.

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, 42 p. Disponível em: <www.uff.br/sta/textos/pz002.doc>. Acesso em: 14 mar. 2014.

### **VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE BEBIDA FERMENTADA SIMBIÓTICA SMOOTHIE COM POLPA DE FRUTAS, NAS REGIÕES METROPOLITANAS DE CAMPINAS E SÃO PAULO, ESTADO DE SÃO PAULO, PERÍODO ENTRE OUTUBRO E DEZEMBRO DE 2016**

**RESUMO:** O objetivo deste estudo foi avaliar a viabilidade econômica da produção industrial em pequena escala de bebida fermentada simbiótica do tipo smoothie com polpa de frutas, a partir da análise dos indicadores valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), tempo de retorno do capital (TRC) e ponto de equilíbrio contábil (PEC). A relação entre a concentração de polpa de frutas e de leite fermentado foi de 40/60 (m/m). Foram usados o prebiótico inulina e o probiótico HOWARU™ Bifido. Os resultados mostraram que o investimento seria economicamente viável e que o produto teria condições de competir no mercado.

**Palavras-chave:** leite fermentado, smoothie, inulina, probióticos, viabilidade econômica.

### **ECONOMIC FEASIBILITY OF PRODUCING FRUIT-PULP BASED SYMBIOTICALLY FERMENTED SMOOTHIES IN METROPOLITAN CAMPINAS AND SAO PAULO, STATE OF SAO PAULO, DURING THE OCTOBER-DECEMBER 2016 PERIOD**

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the economic viability of small scale industrial production of a fermented symbiotic smoothie-type containing fruit pulp, by analyzing the indicators of net present value (NPV), internal rate of return (IRR), payback period (PP) and break-even point (BEP). Fruit pulp concentration and fermented milk were combined in the proportion of 40:60 (wt/wt), and the inulin prebiotic and HOWARU™ Bifido strains used. The results showed that the investment would be economically feasible and that the product would be able to compete in the market.

**Key-words:** fermented milk, smoothie, inulin, probiotics, economic viability.

Recebido em 15/02/2017. Liberado para publicação em 16/10/2017.

