 DOI: https://doi.org/10.56468/1678-832X.eie0523.2024

VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE REQUEIJÃO CREMOSO REGULAR E COM BAIXO TEOR DE LACTOSE, COM E SEM ADIÇÃO DE FIBRAS DE MARACUJÁ[1]

Manuel Carmo Vieira[2]
Patrícia Blumer Zacarchenco[3]
Renato Abeilar Romeiro Gomes[4]
José Roberto Cavichiolo[5]
Ana Maria Costa[6]

1 – INTRODUÇÃO

O Brasil é o primeiro produtor mundial de maracujá, tanto do fruto *in natura*, quanto dos produtos derivados (Silva; Pessoa, 2021). Uma vez que a farinha da casca do maracujá-amarelo faz parte da dieta humana e tem sido comercializada como suplemento alimentar, considera-se vantajoso e benéfico o uso desse subproduto como ingrediente de produtos lácteos. O aproveitamento da casca, albedo e semente do maracujá é importante para a cadeia produtiva e para a sustentabilidade e agregação de valor aos seus subprodutos (Santos *et al*., 2019).

O presente trabalho optou por comparar o efeito da adição, ou não, de fibras oriundas da farinha da casca de maracujá em requeijão cremoso com teor reduzido de gordura, tanto em uma formulação com teor regular de lactose quanto em outra com baixo teor. Considerou-se, nesse caso, a importância de se oferecer ao mercado um produto que atenda às necessidades de consumidores com intolerância à lactose, assim também como daqueles que desejam reduzir o teor de gordura saturada e/ou aumentar o teor de fibras de suas dietas.

A intolerância à lactose tem alta prevalência no mundo, variando de 57% a 65% (Storhaug, Fosse, Fadnes, 2017). Ela é causada pela redução ou perda da atividade da enzima lactase-florizina hidrolase, responsável pela digestão desse açúcar pelo organismo. Essa condição acarreta o aumento da carga osmótica no intestino e a fermentação da lactose pela microbiota, com grande produção de ácidos graxos de cadeia curta e gás, que pode levar a um quadro de dor abdominal, diarreia e flatulência. As intervenções envolvem ajustes na dieta, como o consumo de alimentos sem lactose (Catanzaro; Sciuto; Marotta, 2021) ou, preferencialmente, a introdução de produtos lácteos com teor reduzido ou “zero lactose”. Se a opção for por não consumir produtos lácteos, Catanzaro, Sciuto e Marotta (2021) recomendam a substituição desses por alimentos com características nutricionais semelhantes. Infelizmente, como há pouca oferta de alimentos sem lactose que sejam também ricos em cálcio, uma dieta sem lácteos pode levar a um quadro de deficiência de cálcio, com consequente redução da densidade óssea e aumento do risco de fraturas. Várias organizações de saúde pública recomendam que todos os indivíduos, incluindo aqueles intolerantes à lactose, consumam três porções diárias de leite ou derivados, de forma a garantir a ingestão dos nutrientes mínimos e ter a saúde óssea ideal (Hodges *et al*., 2019).

[1]O pesquisador científico Renato A. R. Gomes é o responsável por receber todas as correspondências relativas ao artigo. Registrado no CCTC, IE-05/2023.

[2]Economista, Mestre, Pesquisador Científico do Instituto de Tecnologia de Alimentos (e-mail: vieira134@gmail.com).

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

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

[5]Engenheiro Industrial Mecânico, Doutor (e-mail: jrcavichiolo@gmail.com).

[6]Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Cerrados (e-mail: ana-maria.costa@embrapa.br).

Estudos mostram que uma dieta rica em fibras alimentares reduz o risco de câncer de cólon (proximal e distal) e de doenças cardiovasculares, bem como a mortalidade por doenças cardíacas e neoplasias de todas as causas (Ma *et al*., 2018; Mcrae, 2017). Apesar dos benefícios à saúde que proporciona, o consumo de fibras alimentares ainda está aquém do recomendado. A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) indicou uma disponibilidade de fibra alimentar nos domicílios brasileiros de 12,3 g/dia, enquanto que a recomendação de consumo da Organização Mundial da Saúde (OMS) adotada pelo Ministério da Saúde é de, no mínimo, 25,0 g/dia (Meira *et al*., 2021).

A formulação de produtos lácteos que atendam à demanda de consumidores por produtos mais saudáveis, pela redução de gordura e adição de fibras alimentares, e que possam ser incorporados em dietas restritivas por conta da intolerância à lactose, mostram potencial de mercado em razão de sua inovação, de sua diferenciação em relação ao que existe de tradicional no mercado. Resta saber, no entanto, se o investimento na fabricação desses produtos diferenciados, com a aquisição de ingredientes adicionais, como concentrado proteico de soro, enzima lactase e a farinha da casca de maracujá, geraria um retorno maior do que aquele obtido com formulações tradicionais, ou mesmo pela aplicação no mercado financeiro.

1.1 – Objetivo

Realizar uma análise comparativa da viabilidade econômica da produção industrial de requeijão cremoso regular e com baixo teor de lactose, com e sem adição de fibras de maracujá, tomando por base a avaliação dos indicadores Valor Presente Líquido (*VPL*), Taxa Interna de Retorno (*TIR*), Tempo de Retorno do Capital (*TRC*), Ponto de Equilíbrio Contábil (*PEC*) e a competitividade do Preço de Venda dos Produtos Finais.

2 – MATERIAL E MÉTODOS

2.1 – Formulação dos Produtos

Os ingredientes utilizados nas quatro formulações de requeijão cremoso utilizadas neste trabalho, expressos em massa ou volume consumidos para cada 100kg de leite cru desnatado, encontram-se listados na tabela 1.

Todas as formulações tiveram seu teor de gordura reduzido com adição de concentrado proteico de soro (WPC 35%). Os produtos com baixo teor de lactose foram obtidos a partir da hidrólise prévia do leite utilizado como matéria-prima, mediante o emprego de enzima lactase comercial. Os produtos com fibras foram obtidos pela adição de 1,8% de farinha de cascas de maracujá.

TABELA 1 – Matéria-prima e ingredientes utilizados nas formulações de queijo requeijão cremoso regular e sem lactose, com ou sem adição de fibras de maracujá

Itens	Requeijão cremoso			
	Regular		Baixo teor lactose	
	Com fibras	Sem fibras	Com fibras	Sem fibras
Leite desnatado (kg)	100	100	100	100
Manteiga (g)	2.080	1.820	1.950	1.820
Concentrado protéico de soro - WPC 35% (g)	130	130	130	130
Farinha da casca de maracujá (1,8%) (g)	299	0	286	0
Cloreto de sódio - NaCl (g)	130	130	130	130
Sal fundente (g)	117	117	117	117
Ácido lático 85% (g) (1,20 g/ml)	364	364	364	364
Água (g)	7.020	6.240	6.500	5.720
Enzima lactase (g)	0	0	60	60
Branqueador (g)	21	0	20	0

Fonte: Dados da pesquisa.

2.2 – Fluxograma de Processamento

O fluxograma para a produção industrial de requeijão cremoso é ilustrado na figura 1. O leite cru desnatado utilizado como matéria-prima, após ser pasteurizado, será submetido ao processo de hidrólise nos casos em que se deseja a redução do seu teor de lactose. O próximo passo é a coagulação das proteínas e a dessoragem. A massa coagulada prensada e dessorada será preparada, pela adição de ingredientes (incluindo opcionalmente fibras) e então submetida ao processo de fundição, para dar origem ao produto final.

2.3 – Capacidade e Regime da Produção Industrial

Para efeito do estudo comparativo, foi considerado o projeto de unidades industriais dedicadas exclusivamente à produção de cada versão de requeijão considerada no estudo, todas com as mesmas instalações e equipamentos, e com capacidade para processar 5.000 litros/dia de leite padronizado ou semidesnatado, em um único turno de 8 horas por dia e durante 360 dias por ano.

2.4 – Instalações e Equipamentos

A figura 2 mostra o diagrama esquemático da planta de processamento de requeijão. Para simplificação do modelo, foi considerado que o leite a ser utilizado como matéria-prima seria adquirido já padronizado ou semidesnatado, o que eliminou a necessidade de instalação de uma separadora centrífuga para trabalhar com leite cru integral. Também não foram consideradas as possibilidades de aproveitamento do soro de leite gerado pela própria fábrica, uma vez que isso exigiria um investimento incompatível com a escala de operação da unidade proposta no projeto. Finalmente, foram previstos um tanque isotérmico e uma câmara frigorífica extras para adequar a sequência de processamento à gestão do tempo da equipe de trabalho em um turno único de 8 horas/dia.

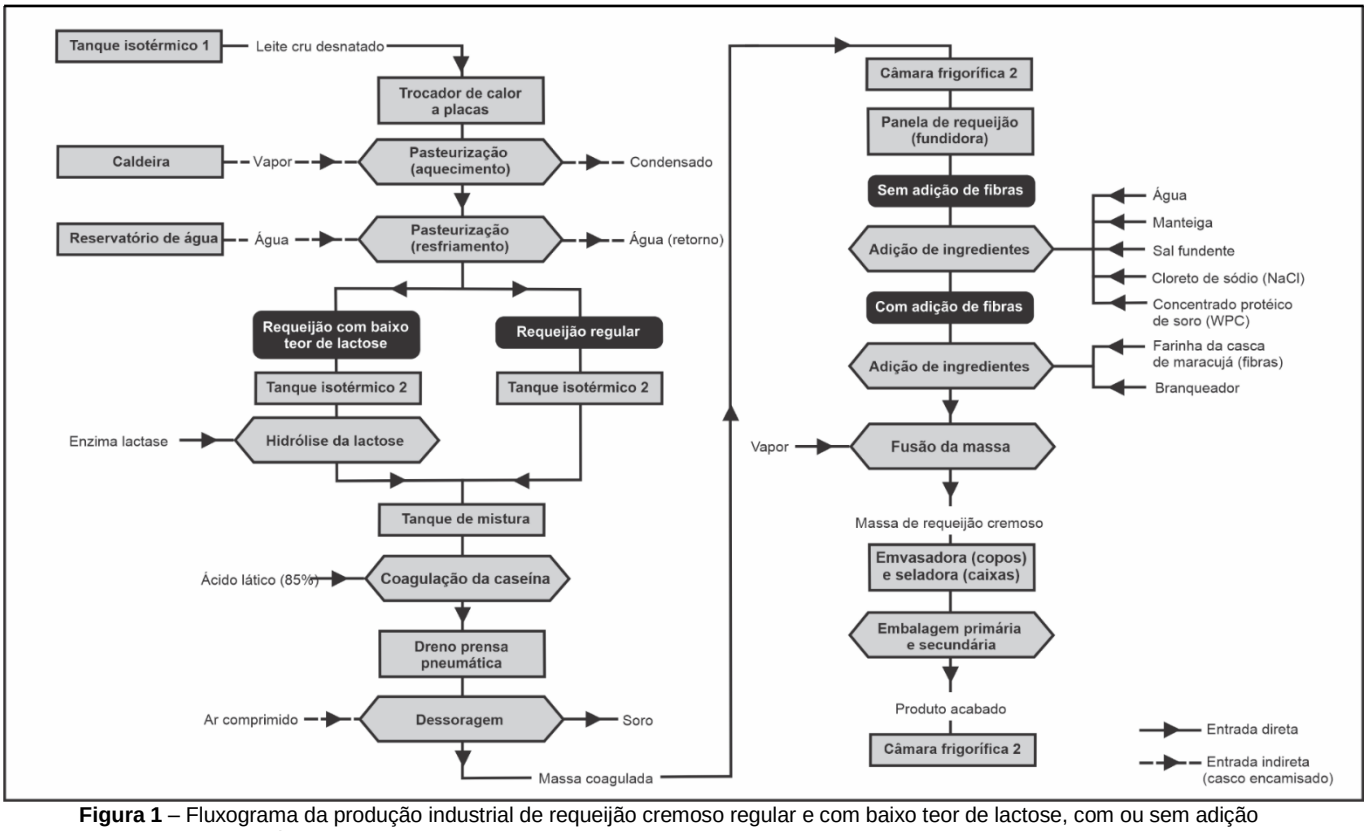

Figura 1 – Fluxograma da produção industrial de requeijão cremoso regular e com baixo teor de lactose, com ou sem adição de fibras de maracujá.
Fonte: Elaborada pelos autores.

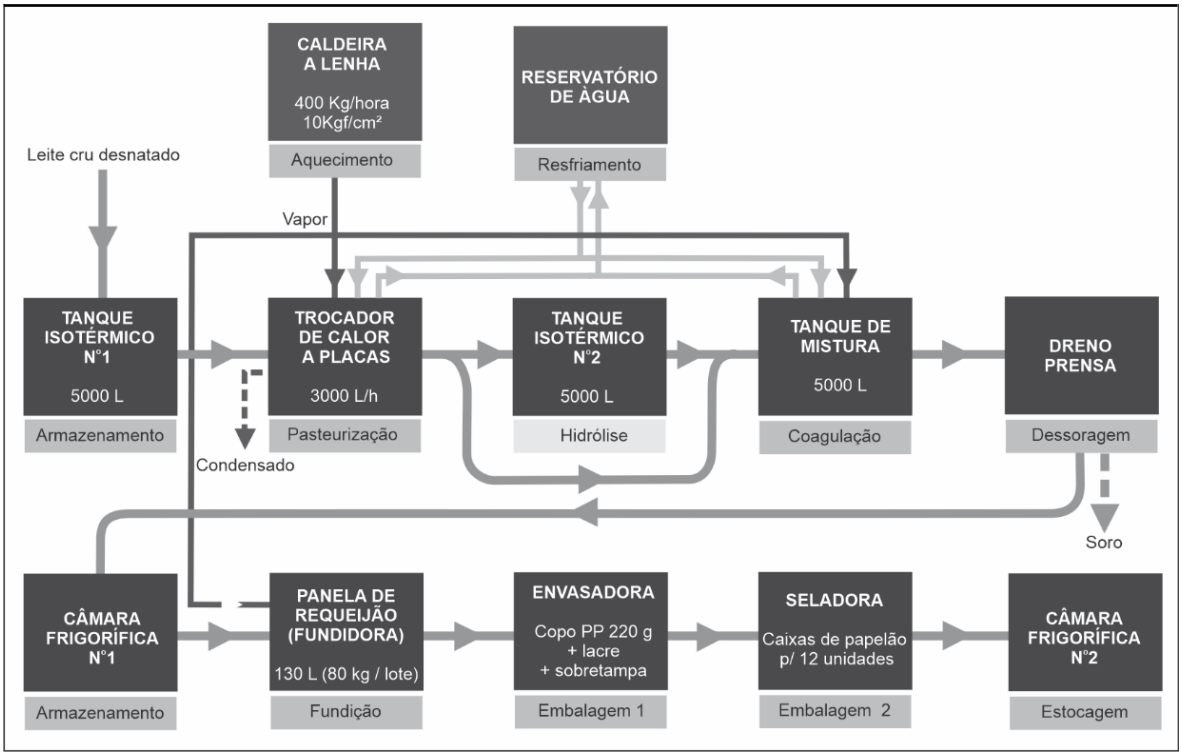

Figura 2 – Diagrama da planta de processamento de requeijão cremoso regular e com baixo teor de lactose, com ou sem adição de fibras de maracujá.
Fonte: Elaborada pelos autores.

2.5 – Unidade de Produção e Embalagem

Considerou-se que a unidade de produção seria 220 g do produto, a ser acondicionada em copos plásticos de polipropileno com essa capacidade (embalagem primária). Esses copos, por sua vez, seriam acondicionados em caixas de papelão com capacidade de 12 unidades cada.

2.6 – Indicadores Econômicos

A viabilidade econômica dos projetos para produção industrial das diferentes formulações de requeijão cremoso foi avaliada, preliminarmente, pela análise do resultado dos indicadores Valor Presente Líquido (*VPL*), Taxa Interna de Retorno (*TIR*), Tempo de Retorno do Capital (*TRC*) e Ponto de Equilíbrio Contábil (*PEC*), de acordo com a proposta de Vieira *et al*. (2016) e outros (Mota; Calôba, 2002; Bourdeaux-Rêgo, 2010; Woiler; Mathias, 2013; Casarotto Filho, 2014; Zotes, 2014).

2.6.1 – Valor Presente Líquido (*VPL*)

O Valor Presente Líquido (*VPL*) de um investimento pode ser obtido pela soma algébrica dos valores dos fluxos de caixa obtidos, para uma determinada taxa de desconto (*TMA*), e durante um determinado período (*T*), em um regime de juros compostos, de acordo com a expressão:

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

em que: *FCt* é o fluxo de caixa correspondente ao *t*-ésimo período;T é o horizonte de tempo do projeto (anos); e *TMA* é a taxa de desconto considerada (taxa mínima de atratividade). Se o valor obtido para o *VPL* for nulo, isso indicará que haverá o retorno mínimo esperado. Nesse caso, o projeto será economicamente viável. Quanto maior for um *VPL* positivo, maior será o rendimento do capital investido (Gitman, 2004; Vieira, 2016).

2.6.2 – 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:

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

Quanto maior for a *TIR*, para uma determinada taxa mínima de atratividade, maior deverá ser a rentabilidade esperada do investimento (Gitman, 2004; Vieira, 2016).

2.6.3 – Tempo de Retorno do Capital (TRC)

O Tempo de Retorno do Capital (*TRC*), ou *payback*, determina o período de tempo necessário para que o somatório dos fluxos de caixa parciais obtidos do projeto se iguale ao valor do investimento inicial realizado, de acordo com a expressão:

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

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 for *TRC*, menos tempo levará para que haja o retorno do capital inicial investido. Caso o *TRC* seja superior ao tempo à vida útil esperado do projeto, isso será um indicativo de sua inviabilidade econômica (Gitman, 2004; Vieira, 2016).

2.6.4 – Ponto de Equilíbrio Contábil (*PEC*)

O Ponto de Equilíbrio Contábil (*PEC*) determina o número de unidades que precisam ser produzidas e vendidas para que se igualem as receitas geradas e os custos variáveis e fixos, em um determinado período de tempo, de acordo com a expressão

$$PEC = \frac{QV.CF}{QV.PU - CV} \qquad (4)$$

em que: *CF* é o somatório dos custos (e despesas) fixos no período; *QV* é o número de 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 for o *PEC*, maior será capacidade da indústria em operar com demandas de mercado flutuantes (Martins, 2003; Arsham, 2014; Vieira, 2016).

2.7 – Análise de competitividade dos preços

Foi considerado que a mera análise dos resultados dos indicadores econômicos listados no item anterior não seria suficiente para confirmar a viabilidade de um projeto industrial, uma vez que seria preciso avaliar se os preços de venda (FOB Fábrica) dos produtos finais seriam competitivos quando comparados com aqueles de produtos similares praticados no mercado pela concorrência, obtidos por meio de pesquisa nas plataformas de venda *online* da *internet*.

O preço de venda do produto final para cada uma das formulações estudadas, a ser obtido pela aplicação do modelo de simulação (Figura 3) será comparado com os valores mínimo, máximo e médio encontrado para produtos similares encontrados no mercado. A competitividade do produto a ser introduzido no mercado será avaliada pelos seguintes critérios:

a) Valores inferiores ao preço mínimo indicarão um produto altamente competitivo;

b) Valores situados na faixa delimitada pelo preço mínimo e a média (inclusive) indicarão um produto competitivo;

c) Valores situados na faixa delimitada pela média e o preço máximo (inclusive) indicarão um produto de competitividade restrita, ou com ressalvas;

d) Valores acima do preço máximo indicarão um produto de baixa competitividade ou não competitivo.

Os preços do varejo foram coletados em plataformas de vendas *online* na *internet*, enquanto os FOB Fábrica foram determinados considerando-se aplicação de um *markup* de 30% pelos supermercados, de acordo com Tibola (2009).

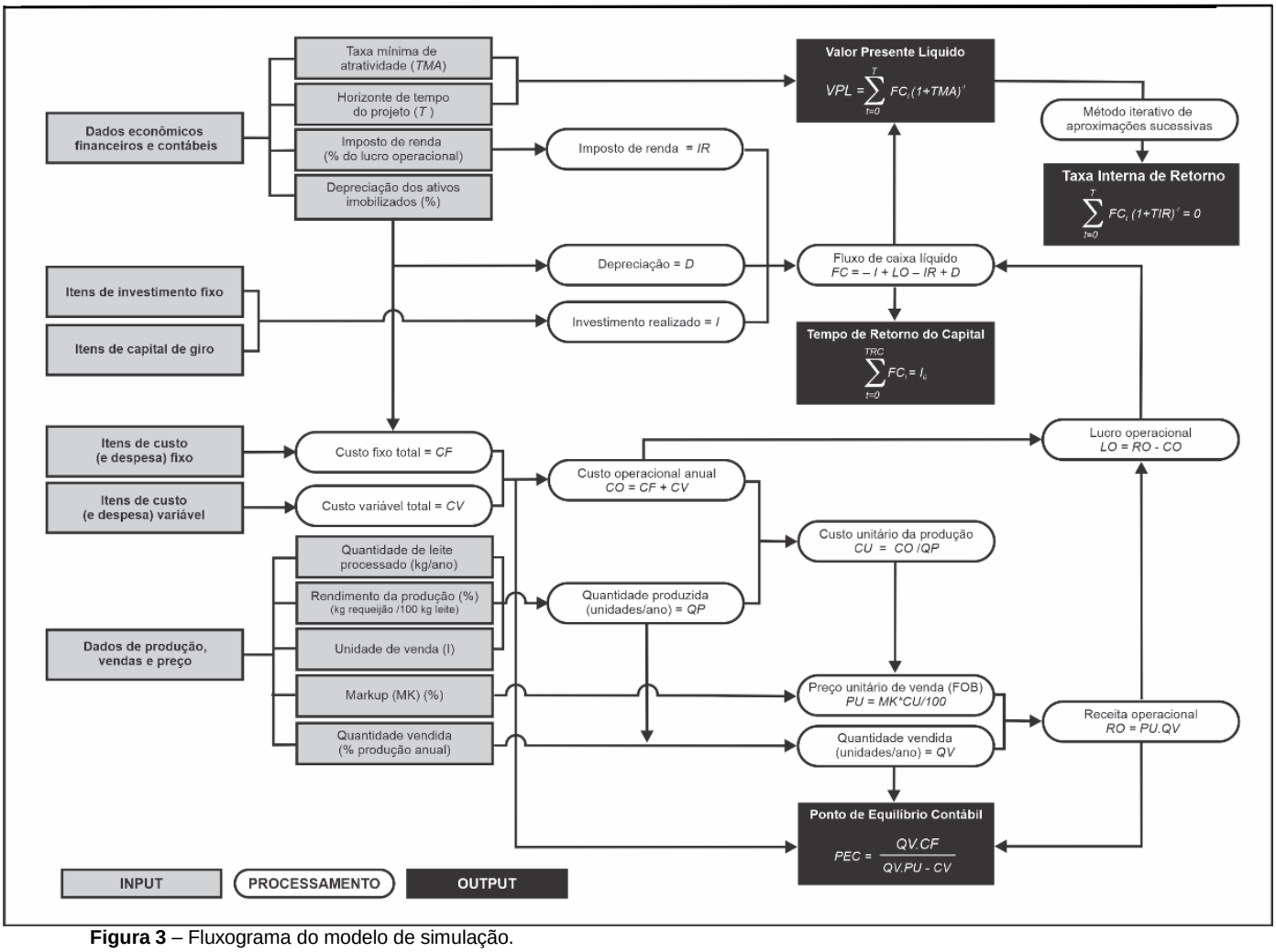

Figura 3 – Fluxograma do modelo de simulação.
Fonte: Elaborada pelos autores, de acordo com Vieira *et al.* (2016).

2.8 – Modelo de Simulação

Da mesma forma que Vieira *et al*. (2016), um aplicativo desenvolvido para uso na planilha eletrônica Microsoft Excel, cujo fluxograma é mostrado na figura 3, serviu para o *input* dos dados de cada projeto e para a determinação dos fluxos de caixa e valores dos indicadores de viabilidade econômica, considerando um horizonte de tempo de dez anos.

O modelo tem como premissa que as receitas e as despesas da indústria ocorrem de forma paralela, a cada ano, e que as entradas e saídas de capital concentram-se no último dia do ano corrente. Foi assumido que a indústria seria capaz de vender toda a sua produção no decorrer do ano, ou seja, não haveria excedentes nos estoques.

2.9 – Dados de entrada (*inputs*)

O sistema recebeu como *input* os valores previstos para investimento fixo, capital de giro, custos/despesas fixas e custos/despesas variáveis. Um levantamento de preços realizado junto a fornecedores da Região Metropolitana de São Paulo, no período de outubro a dezembro de 2022, serviu para a estimativa dos valores de custeio, com base nas médias observadas para cada um dos itens considerados no estudo.

Também serviram como inputs os dados econômicos, financeiros, contábeis, de produção e de vendas, sendo que esses foram pré-estabelecidos ou então determinados a partir de ensaios em planta piloto.

Foram estabelecidos *markups* de 10% e

15% sobre o custo unitário de cada formulação para o cálculo do Preço de Venda do Produto Final, de acordo com Vieira (2016).

2.10 – Investimento Fixo e Capital de Giro

Considera-se como investimento fixo o recurso despendido com a aquisição dos ativos imobilizados da empresa. O capital de giro, ou ativo corrente, por sua, vez, é capital reservado para a manutenção das atividades operacionais da fábrica até que essa obtenha caixa próprio (Gitman, 2004; Vieira, 2016).

No caso, o investimento fixo corresponde ao investimento inicial I_0 realizado no projeto, que foi incorporado ao fluxo de caixa no ano zero. O total dos recursos reservados como capital de giro foi incorporado no primeiro ano.

No quinto ano foi prevista a substituição dos veículos depreciados por outros novos e a venda desses bens móveis pelos seus valores residuais.

O último ano de vida do projeto prevê a liquidação dos ativos imobilizados da empresa com o retorno de seus valores residuais, e dos ativos correntes, com o retorno do valor integral correspondente ao capital de giro, de acordo com Cavalcante (2013b; Vieira, 2016).

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.

TABELA 2 – Itens de investimento fixo e capital de giro e seus valores (em R$)

Itens	Requeijão cremoso							
	Regular				Baixo teor lactose			
	Sem fibras		Com fibras		Sem fibras		Com fibras	
Markup	10%	15%	10%	15%	10%	15%	10%	15%
Investimentos fixos								
Obras civis	1.640.064,04	1.640.064,04	1.640.064,04	1.640.064,04	1.640.064,04	1.640.064,04	1.640.064,04	1.640.064,04
Equip. da indústria	1.803.830,53	1.803.830,53	1.803.830,53	1.803.830,53	1.803.830,53	1.803.830,53	1.803.830,53	1.803.830,53
Equip. da administração	64.200,00	64.200,00	64.200,00	64.200,00	64.200,00	64.200,00	64.200,00	64.200,00
Total de invest.fixos	**3.508.094,57**	**3.508.094,57**	**3.508.094,57**	**3.508.094,57**	**3.508.094,57**	**3.508.094,57**	**3.508.094,57**	**3.508.094,57**
Capital de giro								
Matéria-prima	45.750,00	45.750,00	45.750,00	45.750,00	45.750,00	45.750,00	45.750,00	45.750,00
Ingredientes	136.399,17	136.399,17	136.399,17	141.506,09	136.249,93	136.249,93	139.918,59	139.918,59
Embalagens	71.573,86	71.573,86	71.573,86	77.935,98	69.421,97	69.421,97	74.848,48	74.848,48
Outros insumos estocáveis	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00
Materiais de limpeza	945,00	945,00	945,00	945,00	945,00	945,00	945,00	945,00
Produtos em processo	8.594,60	8.632,19	8.632,19	9.009,37	8.765,36	8.803,53	9.057,83	9.098,23
Prod.acabados em estoque	171.891,99	172.643,78	172.643,78	180.187,47	175.307,11	176.070,70	181.156,58	181.964,58
Produção vendida a prazo	515.675,97	517.931,33	517.931,33	540.562,40	525.921,34	528.212,09	543.469,74	545.893,74
Reagentes	838,36	838,36	838,36	838,36	838,36	838,36	838,36	838,36
Reserva de caixa	49.129,24	49.129,24	49.129,24	49.129,24	49.129,24	49.129,24	49.129,24	49.129,24
Peças de reposição	14.382,12	14.382,12	14.382,12	14.382,12	14.902,12	14.902,12	14.902,12	14.902,12
Eventuais	10.159,80	10.190,25	10.190,25	10.610,46	10.280,30	10.311,23	10.608,16	10.640,88
Total de capital de giro	**1.026.140,10**	**1.029.215,28**	**1.029.215,29**	**1.071.656,49**	**1.038.310,73**	**1.041.434,17**	**1.071.424,10**	**1.074.729,22**
Total	4.534.234,67	4.537.309,85	4.537.309,86	4.579.751,06	4.546.405,29	4.549.528,74	4.579.518,67	4.582.823,79

Fonte: Dados da pesquisa.

2.11 – Custos e Despesas Fixos e Variáveis

De acordo com Cavalcante (2013b) e também Vieira (2016), os valores dos custos e despesas variáveis estão relacionados com quantidade de unidades produzidas e vendidas durante o ano, enquanto que os valores dos custos e despesas fixos independem da produção.

A tabela 3 mostra os itens de custo/despesa fixos e variáveis e seus totais anuais de cada projeto. A depreciação anual dos ativos imobilizados foi determinada, de acordo com Vieira (2016), pelo método linear e incorporada ao custo fixo, utilizando-se taxas de 4% a.a. sobre o valor das obras civis, 10% a.a. sobre o valor dos equipamentos industriais e de escritório e 20% a.a. sobre o valor dos veículos. O custo de oportunidade da unidade industrial foi calculado a uma taxa de 11,5% a.a. sobre o montante dos investimentos fixos, incluindo obras civis, equipamentos industriais e de escritório (os valores desses itens são mostrados na tabela 2).

2.12 – Custo Operacional e Custo Unitário

Considerando-se que o modelo proposto abarca 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:

$$CO = CF + CV \tag{5}$$

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.

2.13 – Rendimento da Produção

O rendimento da produção, listado na tabela 4, foi considerado como sendo a quantidade (kg) de produto acabado resultante do processamento de 100 kg de matéria-prima (leite desnatado) para cada uma das formulações estudadas, conforme tabela 1. Esses valores foram estimados pela média dos resultados obtidos em testes de produção em escala piloto realizadas no Centro de Tecnologia de Laticínios e Bactérias Lácticas do Instituto de Tecnologia de Alimentos.

2.14 – Quantidade Produzida e Quantidade Vendida

De acordo com Vieira (2016), a quantidade de unidades produzidas por ano (QP) é obtida a partir da expressão:

$$QP = \frac{D.C.R}{100.UP} \tag{6}$$

em que: *D* é o número de dias de funcionamento da fábrica por ano; *C* é a capacidade de produção da planta, em kg de leite/dia; *R* é o rendimento da produção, em kg/100 kg de leite desnatado; e *UP* é a unidade de produção, em kg (Tabela 4). Assumindo-se que toda a produção será vendida, tem-se que:

$$QV = QP \tag{7}$$

em que: *QV* é a quantidade de unidades vendidas por ano (Tabela 4).

2.15 – Custo Unitário da Produção

Segundo Vieira (2016), o Custo Unitário da produção (*CU*) é obtido pela razão entre o custo operacional anual e a quantidade de unidades produzidas nesse mesmo ano, de acordo com a expressão:

$$CU = \frac{CO}{QP}$$

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

TABELA 3 – Itens de custo/despesa fixos e variáveis anuais e seus valores
(em R$)

Itens	Requeijão cremoso							
	Regular				Baixo teor lactose			
	Sem fibras		Com fibras		Sem fibras		Com fibras	
Markup	10%	15%	10%	15%	10%	15%	10%	15%
Custos/despesas fixos								
Contrato gerente geral	93.081,60	93.081,60	93.081,60	93.081,60	93.081,60	93.081,60	93.081,60	93.081,60
Salários (administração)	338.817,02	338.817,02	338.817,02	338.817,02	338.817,02	338.817,02	338.817,02	338.817,02
Insumos e outros (adm.)	18.478,44	18.478,44	18.478,44	18.478,44	18.478,44	18.478,44	18.478,44	18.478,44
Depreciação (indústria)	213.184,33	213.184,33	213.184,33	213.184,33	219.297,45	219.297,45	219.297,45	219.297,45
Deprec. equip. (adm.)	6.420,00	6.420,00	6.420,00	6.420,00	6.420,00	6.420,00	6.420,00	6.420,00
Deprec. veículos (adm.)	28.200,00	28.200,00	28.200,00	28.200,00	28.200,00	28.200,00	28.200,00	28.200,00
Seguros (indústria)	31.060,04	31.060,04	31.060,04	31.060,04	31.793,62	31.793,62	31.793,62	31.793,62
Tributos (imp. territorial)	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00
Custo oportunidade (ind.)	260.823,51	260.823,51	260.823,51	260.823,51	267.853,60	267.853,60	267.853,60	267.853,60
Conces. uso cód. barras	2.909,00	2.909,00	2.909,00	2.909,00	2.909,00	2.909,00	2.909,00	2.909,00
Total de custos fixos	**996.973,95**	**996.973,95**	**996.973,95**	**996.973,95**	**1.010.850,73**	**1.010.850,73**	**1.010.850,73**	**1.010.850,73**
Custos/desp. variáveis								
Mat.-prima (leite desnat.)	5.566.250,00	5.566.250,00	5.566.250,00	5.566.250,00	5.566.250,00	5.566.250,00	5.566.250,00	5.566.250,00
Ingredientes	1.545.992,18	1.545.992,18	1.812.281,58	1.812.281,58	1.837.240,28	1.837.240,28	2.028.534,95	2.028.534,95
Material de embalagem	2.612.446,02	2.612.446,02	2.844.663,45	2.844.663,45	2.533.901,89	2.533.901,89	2.731.969,70	2.731.969,70
Material de laboratório	10.200,00	10.200,00	10.200,00	10.200,00	10.200,00	10.200,00	10.200,00	10.200,00
Material de limpeza	34.492,50	34.492,50	34.492,50	34.492,50	34.492,50	34.492,50	34.492,50	34.492,50
Insumos estocáveis	14.600,00	14.600,00	14.600,00	14.600,00	14.600,00	14.600,00	14.600,00	14.600,00
Insumos não estocáveis	34.257,77	34.257,77	34.257,77	34.257,77	34.257,77	34.257,77	34.257,77	34.257,77
Mão de obra operacional	597.739,14	597.739,14	597.739,14	597.739,14	597.739,14	597.739,14	597.739,14	597.739,14
Estimativas percentuais	1.135.163,62	1.190.044,02	1.184.734,43	1.242.226,57	1.157.886,91	1.213.628,65	1.195.535,51	1.254.519,51
Total de custos variáveis	**11.551.141,22**	**11.606.021,63**	**12.099.218,85**	**12.156.711,00**	**11.786.568,48**	**11.842.310,22**	**12.213.579,57**	**12.272.563,57**
Total	**12.548.115,17**	**12.602.995,58**	**13.096.192,81**	**13.153.684,95**	**12.797.419,22**	**12.853.160,95**	**13.224.430,30**	**13.283.414,30**

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 4 – Rendimento, produção anual, vendas anuais, custo unitário, preço unitário e receita operacional previstos

Itens	Requeijão cremoso							
	Regular				Baixo teor lactose			
	Sem fibras		Com fibras		Sem fibras		Com fibras	
Markup	10%	15%	10%	15%	10%	15%	10%	15%
Rendimento da produção (kg requeijão/100 kg leite desnatado)	15,30	15,30	16,66	16,66	14,84	14,84	16,00	16,00
Quantidade produzida (kg/ano)	279.225	279.225	304.045	304.045	270.830	270.830	292.000	292.000
Quantidade produzida (unidades/ano)	1.269.205	1.269.205	1.382.023	1.382.023	1.231.045	1.231.045	1.327.273	1.327.273
Custo unitário do produto (R$)	9,89	9,93	9,48	9,52	10,40	10,44	9,96	10,01
Preço unitário venda (FOB Fábrica) (R$)	10,88	11,42	10,43	10,95	11,44	12,01	10,96	11,51
Receita operacional anual (R$) (Eq. 10)	13.807.676	14.493.681	14.411.733	15.130.385	14.083.160	14.779.932	14.541.600	15.278.900

Fonte: Dados da pesquisa.

2.16 – Preço Unitário de Venda

Conforme Vieira (2016), o preço unitário de venda (FOB Fábrica) (*PU*) é estabelecido pelo acréscimo percentual do custo unitário da produção (*markup*), tal que:

$$PU = MK.CU \tag{9}$$

em que: *MK* é o valor do *markup*, em %.

No presente trabalho, foram considerados *markups* de 10 e 15%, de forma a compatibilizar os preços de venda obtidos com os de produtos similares do mercado (Tabela 4).

2.17 – Receita Operacional e Lucro Operacional

De acordo com Vieira (2016), a receita operacional anual, baseada na venda de um único produto, é expressa como:

$$RO = QV.PU \tag{10}$$

em que: *RO* é a receita operacional; e *PU* é o preço de cada unidade vendida. O lucro operacional anual é obtido pela expressão:

$$LO = RO - CO \tag{11}$$

em que: *LO* é o lucro operacional obtido antes da dedução do imposto de renda. Considera-se, no caso, que o desconto de IR equivale a 30% do lucro operacional, tal que *LL*.= 0,7.*LO*.

2.18 – Fluxo de Caixa Líquido

O fluxo de caixa líquido anual é expresso por:

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

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 (Noronha, 1987; Cavalcante, 2013a; Vieira, 2016).

Uma vez que a depreciação já foi incluída no custo fixo e debitada da receita para o cálculo do lucro operacional, deverá ser reposta para que seu efeito seja anulado.

2.19 – Determinação dos indicadores econômicos

Os indicadores econômicos foram calculados segundo Vieira (2016), considerando um horizonte de tempo de dez anos para o projeto e uma taxa mínima de atratividade de 10%.

O Valor Presente Líquido (*VPL*) é determinado pela equação (1). A Taxa Interna de Retorno (*TIR*) é obtida pela equação (2), utilizando-se um método interativo de aproximações sucessivas. O Tempo de Retorno do Capital (*TRC*) é determinado pela equação (3), quando o valor acumulado do fluxo de caixa iguala o valor do investimento inicial I_0. O Ponto de Equilíbrio Contábil (*PEC*) é determinado a partir da equação (4).

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos para os indicadores econômicos *VPL, TIR, TRC* e *PEC* para cada uma das formulações de requeijão são mostrados na tabela 5.

Os dados apresentados mostram que os projetos de produção industrial das quatro formulações estudadas se mostraram viáveis. Isso porque, em todos os casos, o Valor Presente Líquido (*VPL*) resultou em valor maior do que zero, e a Taxa Interna de Retorno (*TIR*) foi superior à Taxa Mínima de Atratividade (*TMA*) (10%). Isso se deveu ao fato de os preços de venda terem sido estabelecidos pela aplicação de *markups* de 10% e 15% sobre o custo unitário obtido nas planilhas de cálculo de cada projeto.

Da mesma forma, os Tempos de Retorno de Capital (*TRC*) e os Pontos de Equilíbrio Contábil (*PEC*) obtidos apresentaram variações irrelevantes, para um mesmo percentual de *markup*, e podem ser considerados aceitáveis, do ponto de vista econômico.

A tabela 6 mostra os valores mínimos, médios e máximos dos preços de venda no varejo e FOB Fábrica encontrados para produtos similares aos das formulações de requeijão cremoso estudadas.

TABELA 5 – Indicadores econômicos *VPL*, *TIR*, *TRC* e *PEC*

Itens	Requeijão cremoso							
	Regular				Baixo teor lactose			
	Sem fibras		Com fibras		Sem fibras		Com fibras	
Markup	10%	15%	10%	15%	10%	15%	10%	15%
Valor Presente Líquido (*VPL*) (R$) (10% a.a.)	4.247.465	6.960.447	4.466.099	7.308.190	4.353.697	7.109.258	4.471.543	7.387.383
Taxa Interna de Retorno (*TIR*) (%)[1]	26,28	37,00	27,01	38,20	26,42	37,13	26,78	38,08
Tempo de Retorno do Capital (*TRC*) (anos)	4,01	2,89	3,92	2,81	3,99	2,88	3,95	2,81
Ponto de Equilíbrio Contábil (*PEC*) (%)	44,18	34,53	43,11	33,53	44,02	34,41	43,42	33,62

[1]Taxa Mínima de Atratividade (*TMA*) = 10%.
Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 6 – Preços de venda de requeijão cremoso regular e com baixo teor de lactose, com ou sem fibras, praticados por marcas de produtos similares no mercado de varejo[1] e FOB Fábrica[2], comparados aos obtidos no projeto para *markups* de 10% e 15%

Preços	Requeijão cremoso							
	Regular				Baixo teor lactose			
	Sem fibras		Com fibras		Sem fibras		Com fibras	
Preço mercado:	**Varejo**	**FOB Fábrica**	**Varejo**	**FOB Fábrica**	**Varejo**	**FOB Fábrica**	**Varejo**	**FOB Fábrica**
Mínimo	7,69	5,91	8,78	6,76	10,46	8,04	10,46	8,04
Média	**9,77**	**7,51**	**11,16**	**8,58**	**13,28**	**10,22**	**13,28**	**10,22**
Máximo	13,39	10,30	15,30	11,77	18,21	14,01	18,21	14,01
Preço projeto:		**FOB Fábrica**		**FOB Fábrica**		**FOB Fábrica**		**FOB Fábrica**
Markup 10%		10,88		10,43		11,44		10,96
Markup 15%		11,42		10,95		12,01		11,51

[1]Valores obtidos em pesquisa de preços nas plataformas de venda *online* da *internet*.
[2]Considerou-se que os supermercados trabalham com *markup* de 30% (TIBOLA, 2009).
Fonte: Pesquisa de mercado/dados do projeto.

Os preços de venda FOB Fábrica obtidos para o projeto de produção de requeijão cremoso com teor regular de lactose e sem fibras, para *markups* de 10% e 15%, foram superiores ao preço máximo de mercado. Esse é um indicativo de que essa formulação, sem qualquer diferencial que lhe agregue valor, terá pouca chance de competir no mercado com outras marcas similares já consolidadas.

O preço de venda FOB Fábrica obtido para a formulação de requeijão regular com adição de fibras, para *markups* de 10% e 15%, por sua vez, se enquadra em uma faixa delimitada pela média e o preço máximo de mercado. Isso lhe garante uma competitividade restrita a determinadas marcas que posicionam seus produtos no mesmo patamar de preços. Existem, portanto, ressalvas ao investimento nessa formulação, que exigirá um maior cuidado no planejamento de marketing. As mesmas considerações acima se aplicam à formulação de requeijão cremoso com baixo teor de lactose e sem fibras, pelas mesmas razões apresentadas.

Em relação ao projeto de produção de requeijão com baixo teor de lactose e com fibras de maracujá, tem-se que seu preço de venda FOB Fábrica se mostra competitivo, para um *markup* de 10%, uma vez que se enquadra na faixa delimitada entre o preço mínimo e a média do mercado. Quando se aplica um *markup* de 15%, no entanto, o preço de venda FOB Fábrica se posiciona na faixa superior. Embora se trate, nesse caso, de um preço cuja competitividade é restrita a determinadas marcas, as ressalvas são atenuadas em razão da proximidade desse preço com a média daqueles praticados pela concorrência.

Outro ponto a ser destacado é o aumento do rendimento da produção de requeijão com fibras pela adição de farinha de maracujá na sua formulação, como evidencia a Tabela 4. Enquanto a formulação sem fibra apresentou um rendimento máximo de 15,30%, a formulação com fibra apresentou mínimo de 16,00% e máximo de 16,66%, sendo a base desses valores percentuais a quantidade de leite desnatado processada. Esse acréscimo de rendimento contribuiu para o aumento da receita operacional anual, a despeito do custo adicional decorrente da adição de fibras na formulação.

4 – CONCLUSÕES

Na comparação entre os projetos na produção industrial de requeijão cremoso apresentados, os melhores resultados foram obtidos quando se investiu em uma fórmula com teor reduzido de lactose e adição de fibras de maracujá. Trata-se de uma estratégia de diferenciação do produto que aposta na combinação de duas tecnologias para agregar valor. Esse valor agregado, ainda que seja derivado de uma inovação incremental, mostrou-se suficiente para entregar um produto com preço de venda FOB Fábrica competitivo em relação a produtos similares encontrados no mercado, com a aplicação de um *markup* de 10%.

O uso de farinha de casca maracujá nas formulações de requeijão cremoso com fibras mostrou-se vantajoso, uma vez que a adição desse ingrediente na mistura contribuiu para o aumento do rendimento da produção, sem onerar o custo unitário do produto final, com consequente reflexo positivo na receita operacional. Por ser um resíduo agrícola, a casca de maracujá apresenta-se, portanto, como fonte de fibras acessível à pequena indústria de lácteos.

O trabalho mostrou que, mesmo em um mercado competitivo, como o de laticínios, o investimento em pequenas indústrias, destinadas ao processamento de 5.000 kg de leite/dia, pode se tornar uma alternativa viável, desde que sejam usadas as estratégias adequadas para o posicionamento do produto no mercado, e que se aproveite a tecnologia disponível e acessível para essa escala de produção, com o devido acompanhamento das tendências do mercado consumidor e das possibilidades de agregar valor ao produto e obter vantagem competitiva, mesmo que de curto prazo.

O emprego de modelos de simulação para a análise da viabilidade econômica de projetos em pequena escala, além de ser uma ferramenta útil para a validação de tecnologias desenvolvidas em instituições de pesquisa, como é o caso do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), também permite que se tenha uma projeção de gastos necessários em infraestrutura e capital de giro, bem como dos custos fixos e variáveis, do retorno do capital investido e de sua possível remuneração em um horizonte de tempo restrito de dez anos.

Ainda que os resultados apresentados nesse trabalho sirvam como referência para investimentos, esses devem ser tratados somente como uma abordagem teórica, preliminar e exploratória, pois a realidade do mercado é complexa, e o sucesso de um empreendimento envolve a combinação de múltiplos fatores, cujo resultado nem sempre pode ser previsto seguramente por meio de um modelo matemático e experimental.

LITERATURA CITADA

ARSHAM, H. **Break-even analysis and forecasting**. Baltimore: University of Baltimore, 2014. Disponível em: http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/BreakEven.htm. Acesso em: 14 mar. 2021.

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

CAVALCANTE, F. **O efeito da depreciação sobre o fluxo de caixa**. São Paulo: Cavalcante, 2013a Disponível em: http://www.cavalcanteassociados.com.br/utd/UpToDate346.pdf. Acesso em: 23 ago. 2021.

CAVALCANTE, F. **Como tratar o valor residual na análise de um novo investimento**. São Paulo: Cavalcante, 2013b. Disponível em: http://www.cavalcanteassociados.com.br/utd/UpToDate410.pdf. Acesso em: 23 ago. 2021.

CASAROTTO FILHO, N. **Elaboração de Projetos Empresariais**. São Paulo: Atlas, 2014. 248 p.

CATANZARO, R.; SCIUTO, M.; MAROTTA, F. Lactose intolerance: an update on its pathogenesis, diagnosis, and treatment. **Nutrition Research**, v. 89, p. 23-34, 2021.

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

HODGES, J. K.; CAO, S.; CLADIS, D. P.; WEAVER, C. M. Lactose intolerance and bone health: the challenge of ensuring adequate calcium intake. **Nutrients**, v. 11, n. 4, p. 718, 2019.

MA, Y.; HU, M.; ZHOU, L.; LING, S.; LI, Y.; KONG, B.; HUANG P. Dietary fiber intake and risks of proximal and distal colon cancers: A meta-analysis. **Medicine (Baltimore)**, v. 97, n. 36, p. 11678, 2018.
MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. São Paulo: Atlas, 2003. 262 p.

MCRAE, M. P. Dietary fiber is beneficial for the prevention of cardiovascular disease: an umbrella review of meta-analyses. **J Chiropr Med**, v. 16, n. 4, p. 289-299, 2017.

MEIRA, R. D. C. F.; CAPITANI, C. D.; BARROS, A. D. A.; BARROS, M. B. D. A.; ASSUMPÇÃO, D. D. Contribuição dos diferentes alimentos segundo a classificação Nova para a ingestão de fibras alimentares em adolescentes. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, p. 3147-3160, 2021.

MOTA, R. R.; CALÔBA, G. M. **Análise de Investimentos**: tomada de decisão em projetos industriais. São Paulo: Atlas, 2002. 392 p.

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

SANTOS, O. V.; VIEIRA, E. L. S.; SOARES, S. D.; LISBOA, L. R. C.; PINTO, D. M. L.; COSTA MACIEL, A. C.; COSTA, D. F.; NASCIMENTO, F. D. C. A. Efeitos do Consumo de Produtos e Subprodutos do Maracujá (Passiflora edulis) nas Doenças Crônicas não Degenerativas/Effects of consumption of passion (Passiflora edulis) Products and by-products on non-degenerative chronic diseases. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 2, n. 6, p. 6226-6244, 2019.

SILVA, C. O. D.; PESSOA, L. B. **Resíduos de maracujá provenientes da indústria de alimentos para produção de subprodutos**: uma revisão. 2021. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2021. 23 p.

STORHAUG, C. L.; FOSSE, S. K.; FADNES, L. T. Country, regional, and global estimates for lactose malabsorption in adults: a systematic review and meta-analysis. **Lancet Gastroenterol Hepatol**, v. 2, p. 738-746, 2017.

TIBOLA, V. P. **Taxa de mark-up do mercado atacadista brasileiro**. 2009. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. 46 p.

VIEIRA, M. C.; ZACARCHENCO, P. B.; TRENTO, F. K. H. S.; ALVES, A. T. S. A.; GOMES, R. A. R.; CAVICHIOLO, J. R. Viabilidade Industrial de bebida láctea fermentada simbiótica com óleo de cártamo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 46, n. 4, p. 43-53, 2016.

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: http://www.uff.br/sta/textos/pz002.doc. Acesso em: 14 mar. 2014.

VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE REQUEIJÃO CREMOSO REGULAR E COM BAIXO TEOR DE LACTOSE, COM E SEM ADIÇÃO DE FIBRAS DE MARACUJÁ

RESUMO: *O objetivo deste trabalho foi estudar comparativamente a viabilidade econômica de projetos de produção industrial de requeijão cremoso regular e com baixo teor de lactose, com ou sem adição de fibras de maracujá. A decisão sobre a melhor opção de investimento levou em consideração a avaliação de indicadores econômicos — Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR),*

Tempo de Retorno do Capital (TRC) e Ponto de Equilíbrio (PE) — e uma comparação dos preços de venda obtidos com aqueles praticados no mercado. O melhor resultado foi obtido para a produção de requeijão cremoso com baixo teor de lactose e adição de fibras.

Palavras-chave: *requeijão cremoso, baixo teor de lactose, fibras de maracujá, viabilidade econômica.*

ECONOMIC FEASIBILITY OF PRODUCTION OF SPREADABLE PROCESSED CHEESE, REGULAR AND LOW LACTOSE, WITH OR WITHOUT ADDED FIBERS OF PASSION FRUIT

ABSTRACT: *The objective of this study was to make a comparative analysis of the economic feasibility of projects for industrial production of spreadable processed cheese, regular and low lactose, with or without added passion fruit fibers. The decision on the best investment option took into account the assessment of the economic indicators (Net Present Value, Internal Rate of Return, Payback of Capital and Breakeven) and a comparison of the sales prices obtained with those practiced in the market. The best result was obtained for the production of spreadable processed cheese with low lactose content and fiber addition.*

Key-words: *spreadable processed cheese, low lactose, passion fruit fibers, economic feasibility.*

Recebido em 05/09/2023. Liberado para publicação em 27/09/2024.

COMO CITAR

VIEIRA, M. C. *et al*. Viabilidade econômica da produção de requeijão cremoso regular e com baixo teor de lactose, com e sem adição de fibras de maracujá. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 54, eie052023, 2024. DOI: https://doi.org/10.56468/1678-832X.eie0523.2024