



**CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC**  
**ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**AMANDA BIANCA COELHO DOS S. SANTANA**  
**CAMILA SOARES DOS SANTOS**  
**CAROLINA NAVARRO CARVALHO**  
**JOSÉ CALDAS DE ALMEIDA NETO**  
**KAIQUE SENHORETTO DIAS**

**APLICAÇÃO DA PESQUISA OPERACIONAL PARA DEFINIÇÃO DO**  
**MIX DE PRODUÇÃO DA EMPRESA BOM SABOR**

Salvador

2020

**AMANDA BIANCA COELHO DOS S. SANTANA  
CAMILA SOARES DOS SANTOS  
CAROLINA NAVARRO CARVALHO  
JOSÉ CALDAS DE ALMEIDA NETO  
KAIQUE SENHORETTO DIAS**

**APLICAÇÃO DA PESQUISA OPERACIONAL PARA DEFINIÇÃO DO  
MIX DE PRODUÇÃO DA EMPRESA BOM SABOR**

Trabalho Theoprax apresentado como requisito parcial  
para conclusão do curso de graduação em Engenharia  
de Produção do Centro Universitário SENAI CIMATEC.

Orientador: Prof. Msc. Rodolfo Bello Exler

Salvador

2020

# APLICAÇÃO DA PESQUISA OPERACIONAL PARA DEFINIÇÃO DO MIX DE PRODUÇÃO DA EMPRESA BOM SABOR

Amanda Bianca Santana<sup>1</sup>  
Camila Soares dos Santos<sup>2</sup>  
Carolina Navarro Carvalho<sup>3</sup>  
José Caldas de Almeida Neto<sup>4</sup>  
Kaique Senhoretto Dias<sup>5</sup>

**RESUMO:** No Brasil existem cerca de 6,4 milhões de estabelecimentos, sendo que, segundo o SEBRAE (2018), deste total 99% são consideradas micro e pequenas empresas (MPE). Nessa vertente o fornecimento de alimentos saudáveis se apresenta como uma das principais tendências do mercado. Um dos desafios dessas empresas é entregar produtos de alta qualidade e a preços compatíveis, fato que demanda pela utilização consciente e otimizada dos recursos para gerar decisões mais assertivas em função dos objetivos empresariais. No tocante, o uso da Pesquisa Operacional (PO) se apresenta como ferramenta auxiliar ao processo decisório organizacional, uma vez que representa e soluciona, matematicamente, um sistema real. Esse trabalho teve por objetivo modelar matematicamente as informações concernentes ao sistema produtivo da Empresa Bom Sabor, microempresa atuante no mercado de alimentos saudáveis, para definição do melhor mix de produção frente suas restrições de matéria prima, sendo o estudo estruturado a partir da proposta metodológica de Montevenchi (2013) que prevê quatro fases: formulação do problema; construção do modelo; obtenção da solução; avaliação da solução. Com apoio do Suplemento Solver, foi possível concluir que para a melhor utilização dos recursos disponíveis para maximização dos lucros, a empresa deverá produzir 200 empadas de batata doce, 57 empanadas de arroz, 37 lasanhas de banana da terra, 40 bolos de banana da terra e 80 nhoques de batata doce para, então, atingindo um lucro maximizado de R\$ 976,94.

**Palavras-chave:** Alimentação saudável. Mix de Produção. Pesquisa Operacional. Modelo matemático.

---

<sup>1</sup> Discente do curso de Engenharia de Produção da Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC

<sup>2</sup> Discente do curso de Engenharia de Produção da Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC e com formação em técnico em mecânica, na instituição Fundação Bahiana de Engenharia, 2008.

<sup>3</sup> Discente do curso de Engenharia de Produção da Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC e com formação em Administração, no Instituto Federal da Bahia, 2011, e MBA Gerenciamento de Projetos, UNIJORGE, 2014.

<sup>4</sup> Discente do curso de Engenharia de Produção da Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC e com formação em Química, no Instituto Federal da Bahia, em 2011.

<sup>5</sup> Discente do curso de Engenharia de Produção da Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de tomada de decisão se apresenta como parte da rotina empresarial, tornando-se importante para concretização das demandas institucionais e alcance dos resultados esperados. Nesse sentido, para o desenvolvimento de estratégias competitivas e que permitam elevados ganhos organizacionais, a utilização de métodos quantitativos no apoio ao fluxo decisório torna-se vital para as melhores definições operacionais e de mercado (SILVA, 2008).

Realizando um recorte para as micro e pequenas empresas, principal segmento gerador de riqueza no comércio brasileiro e que responde por 53,4% do Produto Interno Bruto (PIB) do setor, observa-se que as organizações desse mercado realizam suas análises e decisões internas, na maior parte das vezes, de forma informal, intuitiva e influenciada por experiências anteriores. Contudo, considerando a crescente competitividade entre empresas, a exigência de respostas mais assertivas torna-se um fator crucial para a longevidade dos negócios, afinal, utilizar corretamente seus recursos buscando a ampliação dos ganhos deve ser o objetivo de toda empresa (SEBRAE, 2018).

Entre as micro e pequenas empresas, o fornecimento de alimentos saudáveis se apresenta como uma das principais tendências do mercado. O Brasil, por exemplo, é o 4<sup>a</sup> colocado em consumo mundial e, por esse motivo, consegue movimentar, aproximadamente, US\$ 35 bilhões anuais para atender a busca da população por saúde e bem-estar (GERMANO, 2015; CARREIRO, 2019).

Esse mercado promissor possui matérias-primas específicas na sua produção e requer, então, estratégias de fabricação que permitam a correta utilização dos recursos disponíveis para atendimento às demandas de mercado e aos anseios organizacionais pela ampliação dos seus ganhos. Assim, considerando que, os ambientes em que as empresas estão inseridas são sistêmicos, e que os recursos são limitados, ratifica-se a necessidade de esforços para compreender e determinar a melhor forma de utilização dos mesmos (ANDRADE, 2011).

Nesse sentido, a Pesquisa Operacional (PO) - área do saber que apoia o processo decisório organizacional através de uma perspectiva científica, lógica, matemática e racional - surge como uma importante metodologia de análise e

resolução de problemas reais e rotineiros que emergem no cenário de uso de recursos compartilhados e busca por definições quanto à melhor utilização dos mesmos. O cerne dessa ciência está na elaboração de modelos matemáticos que representam os objetivos de determinado sistema real, considerando suas limitações, condições e exigências, seguida pela solução destes e conversão dos resultados em regras operacionais (CARETA; CATALANI, 2015).

No contexto aqui exposto, encontra-se a empresa Bom Sabor, microempresa atuante no segmento de alimentos saudáveis há aproximadamente 3 anos e que busca ampliar seus ganhos financeiros a partir da determinação da correta utilização dos seus insumos semanais em prol da produção otimizada dos seus produtos mais comercializados. Assim, este estudo apresenta como objetivo principal modelar matematicamente as informações concernentes ao sistema produtivo da Empresa Bom Sabor para, através da Pesquisa Operacional, determinar o melhor *mix* de produção para a organização.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 AS PEQUENAS EMPRESAS NO BRASIL E O MERCADO NACIONAL DE REFEIÇÕES SAUDÁVEIS**

As pequenas empresas no Brasil foram definidas através da Lei nº 9.841/99, que instituiu o Estatuto da Microempresa e Empresa de Pequeno Porte, bem como frente a Lei nº 9.317/1996, que estabeleceu o Simples Nacional (Sistema Integrado de Pagamento e Contribuições de Microempresas e das Empresas de Pequeno Porte).

Anos depois, essas leis foram revogadas e regulamentadas através dos Decretos Nº 3474, de 19 de maio de 2000 e Nº 5028, de 31 de março de 2004. Outra Lei Complementar que estabelece normas gerais relativas ao tratamento diferenciado e favorecido a ser dispensado às microempresas e empresas de pequeno porte no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios é Lei Complementar Nº 123, de 14 de dezembro de 2006.

Embora exista uma legislação própria para regulamentação das Micro e Pequenas Empresas (MPEs), conforme apresentado, de acordo com seu patamar financeiro, existem outros critérios que classificam essa modalidade de empresas,

como: número de funcionários da empresa e o faturamento bruto anual (ZICA; MARTINS, 2008 *apud* PUGA, 2000).

Segundo o Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE (2018), no Brasil, atualmente, existem em média 6,4 milhões de estabelecimentos, onde esse total, 99% são micro e pequenas empresas (MPE). As MPEs respondem por 52% dos empregos com carteira assinada no setor privado (16,1 milhões). Entendendo a importância das MPEs no Brasil, Zica e Martins afirmam que:

As micro e pequenas empresas brasileiras assumem importante papel dentro da economia nacional, destacando-se como um dos principais vetores na geração de ocupação e renda, bem como no desenvolvimento econômico e social da nação, representando 99,2% das empresas formais, privadas e não agrícolas do país e cerca de 20% do total do produto interno bruto (PIB) nacional (ZICA; MARTINS, 2008, p. 182).

Adaptando-se às adversidades e com contínuo crescimento, as perspectivas das MPEs no Brasil são bastante relevantes e de crescimento. Segundo estudos do SEBRAE (2018), as micro e pequenas empresas manterão seu crescimento nos próximos anos, e até 2022 estima-se que serão cerca de 17,7 milhões de micros e pequenos negócios no mercado. Oliveira (2018) afirma que os números apresentados pelo SEBRAE reforçam a capacidade de adaptação e sobrevivência mesmo em ambientes não muito favoráveis. No que tange ao tema:

Uma característica que reforça esse índice de crescimento é por conta de tais negócios serem montados com uma visão futura. Ou seja, um micro e pequeno negócio é desenvolvido normalmente para ter resultados e grandes crescimentos à longo prazo. Enquanto isso, os empreendedores e gestores trabalham muito mais para a manutenção do negócio, do que para um crescimento acentuado (OLIVEIRA, 2018).

Verifica-se, portanto, que as micro e pequenas empresas são de suma importância para o crescimento e a maturidade da economia do País, uma vez que contribuem na geração de oportunidades para o aproveitamento de uma grande fração de força de trabalho e ao fomento e desenvolvimento empresarial (VEIGA E REDIN, 2017).

Dentre as micro e pequenas empresas que se destacam no Brasil, e corroboram o crescimento dessa área, encontram-se as empresas que fornecem alimentação saudável. Trata-se de um segmento que tem conquistado cada vez mais espaço e que, segundo o Sebrae (2018), cresceu cerca de 98% no país de 2009 a 2014. Inclusive, segundo a Euromonitor Internacional (2019), a perspectiva de crescimento nacional da área de alimentação saudável é de 4,41% ao ano, até 2021.

De acordo com o SEBRAE (2018), o mercado de refeições saudáveis pode ser dividido em cinco segmentos, o de alimentação por ausência glúten, vegetariana, vegana, orgânica e fitness. O primeiro, como o próprio nome do segmento propõe que produtos fabricados não contenham o glúten encontrada no milho de trigo, na cevada e no malte. O segundo segmento representa os itens produzidos sem o consumo de carne, que não só se restringe somente a carne vermelha, mas também à de peixes e aves. O terceiro grupo parte de uma premissa semelhante à vegetariana, porém restringindo também qualquer produto ou processo que utilize um animal como parte integrante do sistema.

O mercado orgânico consome, apenas, alimentos provenientes de produções agrícolas sem a presença de conservantes e pesticidas. E por final, a alimentação fitness, uma das responsáveis pelo maior aumento do interesse da população brasileira por refeições saudáveis, que consiste em alimentos que potencializam os resultados das práticas de exercícios (SEBRAE, 2018).

As empresas que atuam no mercado de alimentação saudável, em qualquer um dos seus segmentos, busca atender a um público exigente e atento às especificidades das suas escolhas. Portanto, um dos desafios dessas empresas é entregar produtos de alta qualidades e à preços compatíveis, fato que demanda pela utilização consciente e otimizada dos insumos e recursos, ou seja, que resultam das decisões mais assertivas e criteriosamente tomadas.

## 2.2 TOMADA DE DECISÃO DE PEQUENOS NEGÓCIOS

As pequenas empresas possuem grande importância na economia brasileira, porém, a taxa de mortalidade dessas organizações em seus primeiros anos de atuação é elevada, gerando preocupação, principalmente pela relevância deste

segmento na economia do país. De acordo com Ferreira *et. al.* (2017, p. 40), “apesar da crescente tendência na criação de novos negócios no país, ainda são altos os índices de mortalidade precoce das MPEs no Brasil, comprometendo um maior sucesso nas estatísticas”, isso é devido, principalmente, a três causas comuns: falhas gerenciais, causas econômicas e logísticas operacionais. Por causa dessas deficiências, muitas das pequenas empresas improvisam em seus processos decisórios e estratégicos, gerando assim, perdas de oportunidades e espaço no mercado.

De acordo com Bateman (2006), as decisões organizações podem ser classificadas de acordo aos diferentes níveis administrativos:

- Estratégico: as decisões englobam a definição de objetivos, políticas e critérios gerais para planejar o curso da empresa;
- Tático: as decisões são relacionadas com o controle administrativo e formulação de novas regras de decisão que irão ser aplicadas por parte do pessoal da operação;
- Operacional: a decisão é um processo no qual se assegura que as atividades operacionais sejam bem desenvolvidas, utilizando-se procedimentos e regras de decisões preestabelecidas.

As empresas são sistemas abertos, integrantes de ecossistemas complexos, que são dependentes e quer muito interagem. Portanto, para gerenciá-las é preciso planejar, organizar, controlar e administrar os recursos de maneira eficaz e hábil, através de métodos e de ferramentas adequadas. É imprescindível que se crie uma soma sinérgica do uso de métodos e ferramentas para que as decisões atendam aos objetivos empresariais de aumento de lucros e redução de custos (MELLO, 2011).

Corroborando com o tema, a Fundação Nacional da Qualidade – FNQ (2005) aponta que para uma MPE alcançar a excelência no desempenho fundamentos tais como pensamento sistêmico, aprendizado organizacional, orientação por processos e informações, visão de futuro e geração de valor são de extrema importância. Essa soma de fatores permitirá que as decisões sejam tomadas considerando as limitações e condições em que as empresas devem considerar na busca pelo



aumento da produtividade, redução dos custos, ampliação dos lucros e melhores definições quanto a utilização dos seus recursos.

Portanto, para se obter ganhos empresariais, equacionar a utilização dos insumos e demais recursos, considerando os lucros esperados pela organização, deve ser a premissa de gestão das pequenas empresas. Trata-se de exercer o decisório organizacional através de uma perspectiva científica, lógica, matemática e racional que favorece a representação de cenários e a busca pelas melhores soluções como é possível, por exemplo, através da utilização de modelos matemáticos (EXLER E BANDEIRA, 2010).

### 2.3 PESQUISA OPERACIONAL: A UTILIZAÇÃO DOS MODELOS MATEMÁTICOS DE APOIO À DECISÃO

A Pesquisa Operacional é uma ciência voltada para solução de problemas e propõe o uso de modelos matemáticos para apoiar na tomada de decisão. Segundo Taha (2007, *apud* JESUS *et. al.* 2015) resolver um problema real exige uma profunda investigação da realidade. Por esse motivo, quanto mais dados forem analisados melhor será a modelagem e conseqüentemente a solução.

Para Yu (2011), a tomada de decisão é uma ação inerente às atividades profissionais, principalmente, nos níveis estratégicos e táticos, pois utilizam desse recurso para desenvolver suas metas. Tomar decisão é, em sua maior parte das vezes, alocar recursos de forma irreversível porque voltar atrás é sinônimo de perdas.

No mundo dos negócios, o sucesso ou fracasso estão associados aos eventos não controláveis do ambiente em que a empresa está inserida. Diante dessa conjuntura, torna-se necessário um planejamento estratégico e tomada de decisão mais condizentes à realidade. Por se tratar de um ambiente de incertezas, o ideal seria definir o planejamento estratégico baseado em modelos matemáticos para fundamentar suas decisões de forma consistente. Os modelos matemáticos são ferramentas que ajudam a reduzir riscos na tomada de decisão. Deste modo, os planos de ações devem estabelecer critérios para escolher o caminho assertivo da solução (CARETA; CATALANI, 2015).

Pode-se destacar como aspectos positivos para utilização de modelos matemáticos: melhor entendimento dos fatos; descoberta de relações existentes entre vários aspectos do problema; permitem tratar o problema em seu conjunto e com todas as variáveis simultaneamente; podem ser aplicados por etapas e considerar outros fatores não relatados; utilizam técnicas matemáticas e lógicas; conduzem a soluções quantitativas; permitem processar grandes volumes de dados (EXLER E BANDEIRA, 2010).

### 3. METODOLOGIA

Para realização deste estudo, adotou-se como referência uma adaptação da proposta metodológica apresentada por Montevenchi (2013). Trata-se de um conjunto de fases sucessivas que permitem o correto desenvolvimento de um projeto de Pesquisa Operacional. Nesse sentido, quatro fases foram consideradas: formulação do problema; construção do modelo; obtenção da solução; avaliação da solução. A descrição das atividades realizadas para atendimento a cada uma das fases propostas pelo estudo está apresentada na Tabela 1, a seguir:

**Tabela 1** - Fase de Desenvolvimento da Pesquisa Operacional

Etapa da Metodologia	Descrição das ações
Formulação do problema	Para compreensão do cenário concernente à Empresa Bom Sabor foram realizadas visita <i>in loco</i> , entrevistas com gestores, verificação dos controles de compra de insumos e análise de registros de produção. Todos os dados foram catalogados em planilhas eletrônicas.
Construção do modelo	A construção do modelo matemático foi proposta para atender a demanda do cliente em ampliar seu lucro. Nesse sentido, considerando um modelo padrão de programação linear foi estruturada a representação desse sistema partindo das seguintes premissas impostas pela empresa: todo produto fabricado é vendido; a compra de materiais ocorre somente uma vez por semana; somente devem ser consideradas como restrição de produção a disponibilidade de matéria prima; a análise deve ser realizada apenas para os 5 produtos mais vendidos.

Obtenção da solução	O cálculo da solução do modelo matemático representativo da organização estudada foi processado através da utilização da ferramenta <i>Solver</i> , um suplemento do <i>Microsoft Excel</i> que possibilitou determinar a quantidade de unidades fabricadas para cada um dos 5 itens da empresa e a utilização dos insumos para atender à maximização dos lucros da empresa.
Avaliação da solução	Partindo dos relatórios de sensibilidade apresentados pela ferramenta <i>Solver</i> , foram analisados todos os aspectos concernentes a utilização dos insumos de produção para atendimento ao objetivo definido pela empresa. A partir dessa análise foram propostas também recomendações para o próximo pedido de compras.

**FONTE:** Elaborada pelos autores com base nos estudos de Montevenchi (2013).

## 4. ESTUDO DE CASO

### 4.1. SOBRE A EMPRESA

A empresa Bom Sabor está localizada em Arembepe, município de Camaçari no estado da Bahia. Enquadrada na classificação de microempresa, atua no segmento alimentício desde 2016 e tem seu processo de gestão realizado pelas sócias e irmãs Geisa Figueiredo e Géssica Figueiredo. Ambas são responsáveis por todas as atividades inerentes ao desenvolvimento de receitas, compra de insumos, preparo dos alimentos, atendimento aos clientes e demais questões administrativas. O único funcionário da empresa trata-se de um profissional responsável pelas entregas.

O marketing da Bom Sabor começa em sua logomarca, que demonstra através das cores verde e marrom, respectivamente, a saúde e o orgânico dos alimentos, enquanto que os talheres significam a refeição e o alvo, simbolizando o prato, foco na alimentação. Dessa forma, a Bom Sabor transmite a ideia de gastronomia e nutrição, conforme apresentado na Figura 1, a seguir.

**Figura 1** - Logomarca Bom Sabor



**FONTE:** Reprodução *Instagram* Bom Sabor.

As vendas da empresa são impulsionadas pelo marketing digital realizado através da página @bomsaborgn no *Instagram*, pelo envio de mensagens pelo aplicativo *whatsapp* e em pequenas ações promocionais na região. O diferencial da Bom Sabor no mercado é o atendimento personalizado aos clientes, afinal, após avaliação nutricional realizada pela sócia Geisa Figueiredo, que tem formação em Nutrição, os *kits* de refeições e lanches são montados para atender às características levantadas na anamnese.

Para garantir as propriedades organolépticas do produto final, a compra de insumos e as entregas de refeições e lanches são realizadas com periodicidade semanal. Nesse sentido, as definições de produção da empresa, realizadas também semanalmente, tomam como ponto de partida duas premissas: a disponibilidade das matérias-primas em estoque; a busca pela maximização da produção dos seus 5 produtos principais. Porém, a quantidade produzida de cada item não é padronizada ou otimizada, ou seja, o primeiro item produzido na semana é aquele que terá maior quantidade final.

Empada de batata doce, empanada de arroz, lasanha de banana da terra, bolo de banana da terra e nhoque de batata doce configuram-se então como itens mais relevantes para a gestão da Bom Sabor. Tratam-se dos produtos mais buscados nas compras avulsas e que fazem parte do cardápio básico de todos os clientes acompanhados pela empresa. Diante desse cenário, a inquietação da

empresa está no seu programa produtivo semanal, considerando a utilização otimizada dos insumos necessários para seus produtos e alcançando o maior lucro possível para a organização.

Para resolver essa problemática demanda-se um estudo da Pesquisa Operacional a fim de estabelecer a quantidade a ser produzida por semana, considerando os recursos existentes e o objetivo de maximizar o lucro. Nesse intuito a modelagem matemática, e sua consequente resolução, auxiliará a organização para a tomada de decisão otimizada e análise de possíveis modificações no volume de comprar.

## 4.2. ETAPAS DO ESTUDO DE PESQUISA OPERACIONAL

### 4.2.1. Formulação do Problema

Para formulação do problema foram realizadas visitas a empresa Bom Sabor, entrevistas com gestores, verificação dos controles de compra de insumos e análise de registros de produção. Desde o primeiro contato com a organização foi demandado pelas gestoras que a análise e aplicação da Pesquisa Operacional fosse realizada no que consideram os 05 (cinco) pratos carros-chefes da empresa. Os pratos destacados são: empada de batata doce, empanada de arroz, lasanha de banana da terra, bolo de banana da terra e nhoque de batata doce.

Para a produção desses itens as compras das matérias-primas/insumos são realizadas semanalmente, e assim a produção é, exclusivamente, realizada com os itens adquiridos e estocados. O estoque da Bom Sabor, considerando os ingredientes necessários para produção dos itens listados acima, é composto pelos ingredientes indicados no quadro 1, com as suas respectivas quantidades.

**Quadro 1** - Quantidade de Insumos em Estoque

Perecíveis		Não perecíveis	
Ingrediente	Porção	Ingrediente	Porção
Batata Doce	2.000 g	Fermento em pó	170 g
Ovos	2.288 g	Farinha	600 g

Gordura	400 g	Arroz	1.120 g
Banana da Terra	4.000 g	Óleo	480 g
Leite Líquido	960 g	Queijo Mussarela	500 g
Carne Desfiada	800 g	Aveia	1.200 g
Tomate	4.240 g	Cacau em Pó	300 g
Coco ralado fresco	400 g	Coco ralado fresco	400 g
		Farinha de rosca	500 g

**FONTE:** Elaborado pelos autores.

Como primeira etapa para atendimento ao desejo organizacional pela maximização do lucro, com base na quantidade de insumos necessários para utilização nas receitas, foram estruturado o Quadro 2 com as indicações quanto as porções necessárias para produção de cada item.

**Quadro 2 - Porções de insumo para Produção**

Empada de Batata Doce		Empanada de Arroz	
Ingrediente	Porção	Ingrediente	Porção
Batata doce	20 g	Arroz	70 g
Farinha	12 g	Leite Líquido	60 g
Gordura	8 g	Óleo	30 g
<b>Rendimento</b>	<b>1 unidade</b>	Ovos	88 g
		<b>Rendimento</b>	<b>4 porções</b>
Lasanha de Banana da Terra		Bolo de Banana da Terra	
Ingrediente	Porção	Ingrediente	Porção
Banana da terra	300 g	Banana da terra madura	100 g
Queijo Mussarela	50 g	Ovo	44 g
Carne Desfiada	80 g	Aveia	120 g

Tomate maduro	424 g	Cacau em pó	30 g
<b>Rendimento</b>	<b>1 unidade</b>	Coco ralado fresco	40 g
		Fermento em pó	15 g
		<b>Rendimento</b>	<b>1 unidade</b>
<b>Nhoque de Batata Doce</b>			
<b>Ingrediente</b>	<b>Porção</b>		
Massa de batata doce	100 g		
Gengibre em pó	5 g		
Ovo	44 g		
Farinha de rosca	50 g		
<b>Rendimento</b>	<b>1 unidade</b>		

**FONTE:** Elaborado pelos autores.

Para definição do lucro unitário, informação não registrada pela organização, foi necessário entender o custo de produção da empresa. Conforme solicitação da gerência, para formulação do problema apenas os custos de matéria prima foram considerados, sendo os mesmos determinados pela diferença entre o preço de venda de cada unidade e o estimativa do custo de produção do item. O detalhamento encontra-se apresentado no Quadro 3.

**Quadro 3 - Margem de Contribuição**

<b>Margem de Contribuição</b>			
Produto	Preço de Venda	Custo de Produção	Margem
Empada de Batata Doce (A)	R\$ 3,50	R\$ 2,50	R\$ 1,00
Empanada de Arroz (B)	R\$ 7,00	R\$ 5,00	R\$ 2,00
Lasanha de Banana da Terra (C)	R\$ 17,00	R\$ 12,14	R\$ 4,86

Bolo de Banana da Terra (D)	R\$ 12,00	R\$ 8,57	R\$ 3,43
Nhoque de Batata Doce (E)	R\$ 15,00	R\$ 10,71	R\$ 4,29

**FONTE:** Elaborado pelos autores.

Ainda no âmbito da formulação de problemas, é importante registrar as premissas impostas pela empresa, pressupostos de fundamental importância para o estudo da pesquisa operacional visando atender a expectativa da mesma, que é maximizar sua lucratividade. São elas:

- Todo produto fabricado é vendido;
- A compra de materiais ocorre somente uma vez por semana;
- Somente devem ser consideradas como restrição de produção a disponibilidade de matéria prima,
- Análise deve ser realizada apenas para os 5(cinco) produtos mais vendidos.

#### 4.2.2. Construção do modelo

O modelo para o planejamento do *mix* de produção da Bom Sabor foi desenvolvido de acordo com os elementos da modelagem matemática necessária aos problemas solucionáveis por meio de programação linear. Portanto, para a elaboração do modelo foram consideradas as informações da quantidade de matéria-prima comprada semanalmente, quantidade de matéria prima utilizada por produto e o lucro por item vendido.

A função objetivo visa maximizar o lucro obtido pela empresa baseado na quantidade de cada item produzido.

$$\text{MaxLucro} = \sum_{j=1}^J Q_j X_j,$$

Onde:



$Q_j$  = Quantidade do item produzido

$X_j$  = Margem de contribuição do Item

Logo, considerando que representaremos pela incógnita A o quantitativo de empadas de batata doce a serem produzidas, por B a quantidade de empanada de arroz, por C a quantidade de lasanha de banana da terra, por D o bolo de banana da terra e por E o nhoque de batata doce, para atingir a maximização dos lucros, teremos que a função objetivo será dada por:

$$\text{MaxLucro} = 1 \cdot A + 2 \cdot B + 4,86 \cdot C + 3,43 \cdot D + 4,29 \cdot E$$

A determinação da quantidade de itens que será produzido está condicionada às restrições que representam as quantidade de matéria prima disponíveis no estoque, semanalmente. Nesse sentido, tomando como base a quantidade de insumos necessários para a confecção unitária das receitas, as informações podem ser consolidadas da seguinte forma:

**Tabela 2** - Tabela para produção dos 5 pratos carros-chefes

Receitas						
Item	Quantidade comprada semanalmente	Quantidade Utilizada por Produto				
		A	B	C	D	E
Batata Doce	16000 g	20 g	0 g	0 g	0 g	100 g
Ovos	10560 g	0	88 g	0	44 g	44 g
Fermento em pó	1600 g	0	1,25	0	15 g	0 g
Banana da Terra	16000 g	0 g	0 g	300 g	100 g	0 g
Farinha	2400 g	12 g	0 g	0 g	0 g	0 g
Gordura	3200 g	8 g	0 g	0 g	0 g	0 g
Arroz	4000 g	0 g	70 g	0 g	0 g	0 g
Leite Líquido	4000 g	0 g	60 g	0 g	0 g	0 g
Óleo	2000 g	0 g	30 g	0 g	0 g	0 g
Queijo Mussarela	2000 g	0 g	0 g	50 g	0 g	0 g

Carne Desfiada	3000 g	0 g	0 g	80 g	0 g	0 g
Tomate	16960 g	0 g	0 g	424 g	0 g	0 g
Aveia	4800 g	0 g	0 g	0 g	120 g	0 g
Cacau em Pó	1200 g	0 g	0 g	0 g	30 g	0 g
Coco ralado fresco	3200 g	0 g	0 g	0 g	40 g	0 g
Gengibre em pó	400 g	0 g	0 g	0 g	0 g	5 g
Farinha de rosca	4000 g	0 g	0 g	0 g	0 g	50 g

**FONTE:** Elaborado pelos autores.

Assim, construção do modelo será composto por 17(dezessete) inequações, sendo cada uma delas construída relacionando a quantidade utilizada por unidade produzida com a quantidade de insumos disponível para confecção das receitas. Logo,

$$\sum_{j=1}^J B_j X_j \leq B$$

Onde:

$B_j$  = Quantidade da matéria-prima utilizado por unidade;

$X_j$  = Quantidade produzida da receita

Assim ter-se-á que as funções representam as restrições do modelo foram escritas da seguinte forma:

**Tabela 3 - Inequações para as restrições**

Inequações das restrições			
Batata Doce	16000 g	≥	20.A+0.B + 0. C + 0. D + 100. E
Ovos	10560 g	≥	0. A + 88.B + 0.X3 +44.X4 +44.X5
Fermento em pó	1600 g	≥	0.A +1,25.B +0.C+ 15.D + 0.E
Banana da Terra	16000 g	≥	0.A +0.B + 300.C +100.D +0.E
Farinha	2400 g	≥	12.A +0.B +0.C +0.D +0.E

Gordura	3200 g	≥	8.A + 0.B + 0.C + 0.D + 0.E
Arroz	4000 g	≥	0.A + 70.B + 0.C + 0.D + 0.E
Leite Líquido	4000 g	≥	0.A + 60.B + 0.C + 0.D + 0.E
Óleo	2000 g	≥	0.A + 30.B + 0.C + 0.D + 0.E
Queijo Mussarela	2000 g	≥	0.A + 0.B + 50.C + 0.D + 0.E
Carne Desfiada	3000 g	≥	0.A + 0.B + 80.C + 0.D + 0.E
Tomate	16960 g	≥	0.A + 0.B + 424.C + 0.D + 0.E
Aveia	4800 g	≥	0.A + 0.B + 0.C + 120.D + 0.E
Cacau em Pó	1200 g	≥	0.A + 0.B + 0.C + 30.D + 0.E
Coco ralado fresco	3200 g	≥	0.A + 0.B + 0.C + 40.D + 0.E
Gengibre em pó	400 g	≥	0.A + 0.B + 0.C + 0.D + 5.E
Farinha de rosca	4000 g	≥	0.A + 0.B + 0.C + 0.D + 50.E

**FONTE:** Elaborado pelos autores.

Dessa forma o modelo matemático foi descrito, como:

$$\text{MaxLucro} = 1 \cdot A + 2 \cdot B + 4,86 \cdot C + 3,43 \cdot D + 4,29 \cdot E$$

**Sujeito a:**

$$2 \cdot A + 10 \cdot E \leq 1600$$

$$88 \cdot B + 44 \cdot D + 44 \cdot E \leq 10560$$

$$1,25 \cdot B + 15 \cdot D \leq 16000$$

$$3 \cdot C + 1 \cdot D \leq 160$$

$$A \leq 200$$

$$A \leq 400$$

$$7 \cdot B \leq 400$$

$$6 \cdot B \leq 400$$

$$3 \cdot B \leq 200$$

$$C \leq 40$$

$$8C \leq 300$$

$$C \leq 40$$

$$D \leq 40$$

$$D \leq 40$$

$$D \leq 80$$

$$E \leq 80$$

$$E \leq 80$$

$$A, B, C, D, E \geq 0$$

#### 4.2.3. Obtenção da solução

A partir do modelo matemático elaborado, todas as suas informações foram digitadas em uma planilha de Excel para que, em seguida, fossem incluídas na base do Suplemento Solver. Nesse sentido, considerando a função Max para atendimento ao objetivo previsto no estudo, a solução proposta pela ferramenta com a aplicação do algoritmo Simplex de Programação Linear está apresentada na tabela 4 em que são dispostos os resultados de saída do suplemento citado. No primeiro bloco de informações, estão os quantitativos de produção para cada item e o resultado obtido através da função objetivo otimizada. No bloco seguinte, estão as informações referentes ao quantitativo usado de cada matéria-prima, na segunda coluna, e a quantidade disponível do recurso, sinalizada, na quarta coluna.

**Quadro 4 - Relatório do Solver**

Variáveis de Decisão	
A	200
B	57,14285714
C	37,5
D	40
E	80

Função Objetivo			
Max		R\$ 976,94	
Ingredientes	Restrições		
Batata Doce	12000	≤	16000
Ovos	10308,57143	≤	10560
Fermento em pó	671,4285714	≤	1600
Banana da Terra	15250	≤	16000
Farinha	2400	≤	2400
Gordura	1600	≤	3200
Arroz	4000	≤	4000
Leite Líquido	3428,571429	≤	4000
Óleo	1714,285714	≤	2000
Queijo Muçarela	1875	≤	2000
Carne Desfiada	3000	≤	3000
Tomate	15900	≤	16960
Aveia	4800	≤	4800
Cacau em Pó	1200	≤	1200
Coco ralado fresco	1600	≤	3200
Gengibre em pó	400	≤	400
Farinha de rosca	4000	≤	4000

**FONTE:** Elaborado pelos autores.

Com o modelo foi possível determinar o melhor *mix* de produção para a empresa Bom Sabor, portanto aquele que possibilitará maximizar o lucro da organização. Considerando a melhor utilização dos recursos disponíveis, o melhor *mix* é composto por 200 unidades de empada de batata doce, 57 unidades de empanada de arroz, 37 unidades de lasanha de banana da terra, 40 unidades de bolo de banana da terra e 80 unidades de nhoque de batata doce. Esse quantitativo de produção permitirá a obtenção de um lucro semanal de R\$976,94.

#### 4.2.4. Avaliação da solução

Complementar à solução sinalizado acima, o Suplemento Solver apresenta um segundo relatório que permite avaliar a solução obtida para maior compreensão quanto ao cenário e o impacto/utilização das restrições. Trata-se do Relatório de Sensibilidade que é um estudo voltado à análise do modelo matemático, identificando como mudanças no cenário podem afetar na solução. Para o contexto da Bom Sabor, a Figura 3 sintetiza os resultados verificados.

**Figura 3 - Relatório de Restrições do Solver**

Restrições						
Célula	Nome	Final Valor	Sombra Preço	Restrição Lateral R.H.	Permitido Aumentar	Permitido Reduzir
\$B\$12	Batata Doce Restrições	12000	0	16000	1E+30	4000
\$B\$13	Ovos Restrições	10308,57143	0	10560	1E+30	251,4285714
\$B\$14	Fermento empó Restrições	671,4285714	0	1600	1E+30	928,5714286
\$B\$15	Banana da Terra Restrições	15250	0	16000	1E+30	750
\$B\$16	Farinha Restrições	2400	0,0833333333	2400	2400	2400
\$B\$17	Gordura Restrições	1600	0	3200	1E+30	1600
\$B\$18	Arroz Restrições	4000	0,0285714285	4000	200	4000
\$B\$19	Leite Liquido Restrições	3428,571429	0	4000	1E+30	571,4285714
\$B\$20	Óleo Restrições	1714,285714	0	2000	1E+30	285,7142857
\$B\$21	Queijo Mussarela Restrições	1875	0	2000	1E+30	125
\$B\$22	Carne Desfiada Restrições	3000	0,06075	3000	200	3000
\$B\$23	Tomate Restrições	15900	0	16960	1E+30	1060
\$B\$24	Aveia Restrições	4800	0	4800	1E+30	0
\$B\$25	Cacau emPó Restrições	1200	0,1143333333	1200	0	1200
\$B\$26	Coco ralado fresco Restrições	1600	0	3200	1E+30	1600
\$B\$27	Gengibre empó Restrições	400	0	400	1E+30	0
\$B\$28	Farinha de rosca Restrições	4000	0,0858	4000	0	4000

**FONTE:** Elaborado pelos autores.

A análise do relatório de sensibilidade mostrou que no cenário otimizado de produção, 04 insumos possuem uma maior sobra nos estoques. São eles:

- Batata doce: Do total comprado para a produção semanal 75% é utilizado para produção. Portanto, ocorre sobra de 4000g desse insumo. Por ser um produto perecível sua compra pode ser reduzida para mitigar as perdas.
- Fermento em pó: Apenas 671,5g desse insumo é consumido para
- produção das receitas, o que representa 41,9% da compra semanal. A redução na compra possibilitará redução no custo de estoque.

- Gordura e Coco ralado: Metade da gordura e coco ralado comprados é consumida. A redução na compra desses insumos não afeta a quantidade de itens produzidos, nem causa impacto na função objetivo.

O relatório de sensibilidade demonstra que 05 insumos podem impactar na função objetivo, porém toda quantidade comprada é consumida dentro da produção não tendo sobras. São eles:

- Cacau em pó: Trata-se do insumo como maior estimativa de impacto na função objetivo, R\$0,11 por grama adicionada. Porém, considerando os demais recursos, não é indicado o aumento de sua compra.
- Farinha de rosca: Traria um aumento de R\$0,08 por grama adicionada, mas todo o recurso comprado semanalmente é consumido na produção do nhoque.
- Farinha: Apesar de não ser o insumo com maior estimativa de impacto a função objetivo, gerando um acréscimo de R\$0,08 por grama adicionada, o aumento na compra vai acarretar no aumento da produção de empadas. Isso decorre do consumo da gordura e batata doce que sobraram no estoque. Ao dobrar a compra de farinha, de 2400g para 4800g, teremos um aumento de 100% na produção de empadas e um ganho de R\$200,00 na função objetivo.
- Carne desfiada: A análise do relatório mostra que o acréscimo de 160g, provoca um aumento de 5% na produção da lasanha de banana da terra. Por cada grama de carne desfiada inserida, ocorre uma adição de R\$0,06.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES**

A aplicação da ferramenta *Solver* do *Microsoft Office Excel*, proporcionou avaliar a solução obtida para maior compreensão do cenário atual e o impacto das restrições. Dessa forma, foi obtido o Relatório de Sensibilidade que serviu para nos mostrar o quanto variou o custo e/ou a receita de acordo com a função objetivo.

No estado atual, a máxima lucratividade que a empresa pode ter com a venda dos 05 itens apontados pela empresa como “carros-chefes” é de R\$976,94, na produção de 200 unidades de empada de batata doce, 57 unidades de empanada de arroz, 37 unidades de lasanha de banana da terra, 40 unidades de bolo de banana da terra e 80 unidades de nhoque de batata doce.

Como estratégia para atingir o resultado esperado o melhor planejamento de produção torna-se viável, tendo em vista que essa ação de controle da empresa auxiliará no melhor consumo das matérias-primas necessárias para a fabricação, minimizando as sobras em estoque como ocorre com a batata doce, fermento em pó, gordura e coco ralado, por exemplo.

Entre as possibilidades reveladas pelo relatório de sensibilidade, observa-se que o aumento da compra de farinha trairia o maior ganho para empresa. Por cada grama adicionada teríamos um ganho de R\$0,08 e um aumento de 100% na produção de empadas de batata doce. Conseqüentemente, teremos uma elevação de R\$200,00 na função objetivo.

A redução da compra de batata doce, fermento em pó, gordura e coco ralado não impactarão no processo produtivo e na lucratividade, pois atualmente a quantidade comprada é maior do que a real necessidade.

Como sugestão seria interessante uma análise mais aprofundada junto com a empresa para a análise de outros fatores que impactam na lucratividade como: mão de obra, equipamentos, tempo de preparo das receitas e comportamento de mercado, visto que o resultado encontrado se baseou apenas na análise das matérias-primas por solicitação das gestoras. Outros pontos a serem considerados seriam indicar nos produtos com maior lucratividade nos *kits* de refeições e lanches dos clientes e a implementar a gestão de estoque da matéria-prima.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Eduardo Leopoldino de. **Introdução à pesquisa operacional: métodos e modelos para análise de decisões**. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 202 p.

BEZERRA, Gleicy Jardim; SCHLINDWEIN, Madalena Maria. Agricultura familiar como geração de renda e desenvolvimento local: Uma análise para Dourados, MS, Brasil. **Interações**. Campo Grande, v. 18, n. 1, p.3-15, jan. 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/inter/v18n1/1518-7012-inter-18-01-0003.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2019.

BRASIL. **Lei nº 9841, de 05 de outubro de 1999**. Institui o Estatuto da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte. Brasília, DF, 05 out. 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9841.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9841.htm)>. Acesso em: 25 out. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 3474, de 19 de maio de 2000**. Regulamenta a lei que institui o Estatuto da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte. Brasília, DF, 19 maio 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D3474.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3474.htm)>. Acesso em: 25 out. 2019.

BRASIL. Decreto nº 5028, de 31 de março de 2004. **Altera os valores dos limites fixados nos incisos I e II do art. 2º da Lei nº 9.841 de 5 de outubro de 1999**. Brasília, DF, 31 mar. 2004. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5028.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5028.htm)>. Acesso em: 25 out. 2019.

BRASIL. Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006. **Institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte**. Brasília, 14 dez. 2006. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/LCP/Lcp123.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LCP/Lcp123.htm)>. Acesso em: 25 out. 2019.

CARETA, Marina Figueiroa; CATALANI, Fernando. Técnicas de otimização e estudo matemático do modelo de tomada de decisões. **Anais do XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Fortaleza: outubro de 2015. Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_WIC\\_211\\_253\\_27418.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_WIC_211_253_27418.pdf)>. Acesso em: 26 out. 2019.

CARREIRO, Juliana. Alimentos naturais chegam a pagar 5 vezes mais impostos do que os prejudiciais à saúde. **E-mais Estadão**, 26/06/2018. Blog Comida de Verdade. <<https://emails.estadao.com.br/blogs/comida-de-verdade/alimentos-naturais-chegam-a-pagar-5-vezes-mais-impostos-do-que-os-prejudiciais-a-saude/>>. Acesso: 27 out. 2019.

CARREIRO, Juliana. Alimentos saudáveis estão entre as principais tendências do mercado. **E-mais Estadão**, 30/04/2019. Blog Comida de Verdade. Disponível em: <<https://emails.estadao.com.br/blogs/comida-de-verdade/alimentos-saudaveis-estao-entre-as-principais-tendencias-do-mercado/>>. Acesso em: 26 out. 2019.

CEZARINO, Luciana. O.; CAMPOMAR, M. C. Micro e pequenas empresas: características estruturais e gerenciais. **Anais do IV Congresso de**

**Administração, Economia e Contabilidade da Universidade de São Paulo**, FEA/USP. São Paulo. 2007. 5p.

EXLER, Rodolfo B.; BANDEIRA, Francisco R. M. A Utilização da Pesquisa Operacional como Ferramenta Assistente ao Processo da Tomada de Decisão Gerencial. **ReAC – Revista de Administração e Contabilidade**. v. 2, n. 2, p. 59-69, julho/dezembro, 2010. Disponível em: <[www.reacfat.com.br › index.php › reac › article › download](http://www.reacfat.com.br/index.php/react/article/download)>. Acesso em: 23 out. 2019.

JESUS, Regina Jacqueline Brandao de; TORALLES, Rodrigo Pereira; BEHRENS, Priscila de Almeida Castro. Pesquisa Operacional: Uma ferramenta do processo decisório no setor de compras. **Anais do XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Fortaleza: outubro de 2015. Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_211\\_254\\_27837.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_211_254_27837.pdf)>. Acesso em: 26 out. 2019.

LONGARAY, André Andrade. **Introdução à pesquisa operacional**. São Paulo: Saraiva, 2013.

MENDONCA, Luciana. et al. Estudo de maximização de lucros em uma empresa de gelados comestíveis na cidade de Bambuí - MG. **Anais do XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Fortaleza: outubro de 2015. Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_211\\_250\\_27500.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_211_250_27500.pdf)>. Acesso em: 26 out. 2019.

MILHOMEM, Danilo Alcantara. et al. Utilização da programação linear e do método simplex para otimização da produção de pães em uma empresa de panificação. **Anais do XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Fortaleza: outubro de 2015. Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/tn\\_stp\\_211\\_250\\_27162.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/tn_stp_211_250_27162.pdf)>. Acesso: 26 out. 2019.

MINEIRO, Andréa Aparecida da Costa. **Aplicação de Programação Não-Linear como ferramenta de auxílio à tomada de decisão na gestão de um clube de investimento**. 2007. 91 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Itajubá, Itajubá-MG, 2007.

OLIVEIRA, Diogo. Importância da Micro e Pequena Empresa no Mercado Brasileiro. **Blog da Soften**. 25/09/2018. Disponível em: <<https://blog.softensistemas.com.br/importancia-da-micro-e-pequena-empresa/>>. Acesso em: 25 out. 2019.

RODRIGUES, Leonardo. **Solver: como usar essa função do Excel?** 2018. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/solver>>. Acesso em: 24 jan. 2020.

**Sabor congelado**. Disponível em: <<https://www.saborcongelado.com.br/comida-congelada>>. Acesso em: 26 out. 2019.

SANTOS, Anselmo Luís dos; KREIN, José Dari; CALIXTRE, Andre Bojikian. **Micro e pequenas empresas: mercado de trabalho e implicação para o**

**desenvolvimento.** Rio de Janeiro: Ipea, 2012. 232 p. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro\\_micro\\_peque\\_nasempresas.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_micro_peque_nasempresas.pdf)>. Acesso em: 25 out. 2019.

SCHERER, Aline; HERZOG, Ana Luiza. Germano. Brasil é o quarto maior mercado para produtos saudáveis. **Revista Exame**, Publicado em 23/02/2015, atualizado em 27/11/2018. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/revista-exame/brasil-e-o-quarto-maior-mercado-para-produtos-saudaveis/>. Acesso em: 26 out. 2019.

SEBRAE (São Paulo) **Processo decisório nas micro e pequenas empresas.** 2018. Disponível em: <<https://www.processo-decisorio-nas-micro-e-pequenas-empresas.>> Acesso em: 27 out 2019

SEBRAE (São Paulo). **Pequenos negócios em números.** 2018. Disponível em: <[http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/sp/sebraeaz/pequenos-negocios-em-numeros,12e8794363447510VgnVCM1000004c00210aRCRD#targetText=Os%20pequenos%20neg%C3%B3cios%20empresariais%20s%C3%A3o,6%2C4%20milh%C3%B5es%20de%20estabelecimentos.&targetText=De%20acordo%20com%20o%20Portal,MEI%20\(dezembro%2F2013\).](http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/sp/sebraeaz/pequenos-negocios-em-numeros,12e8794363447510VgnVCM1000004c00210aRCRD#targetText=Os%20pequenos%20neg%C3%B3cios%20empresariais%20s%C3%A3o,6%2C4%20milh%C3%B5es%20de%20estabelecimentos.&targetText=De%20acordo%20com%20o%20Portal,MEI%20(dezembro%2F2013).)>. Acesso em: 25 out. 2019.

SEBRAE. **Como empreender no mercado de alimentação saudável.** 2018. Disponível em: <<http://sebraemgcomvoce.com.br/como-empreender-no-mercado-de-alimentacao-saudavel/>>. Acesso em: 26 out. 2019.

SEBRAE. **Segmento de alimentação saudável cria ótimas oportunidades de negócio.** 2019. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/segmento-de-alimentacao-saudavel-apresenta-oportunidades-de-negocio,f48da82a39bbe410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 26 out. 2019.

SILVA, Bráulio. **Pesquisa operacional: visão geral.** 2011. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/pesquisa-operacional-visao-geral>>. Acesso em: 27 jan. 2020.

SILVA, Ermes Medeiros da et al. **Pesquisa operacional: programação linear: simulação.** 3. ed. São Paulo:Atlas, 2008. 184 p.

YU, Abraham Sin Oih. **Tomadas de decisão nas organizações: Uma visão multidisciplinar.** São Paulo: Saraiva, 2011. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?id=YyprDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Tomada+de+decis%C3%A3o&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjRyJDf0rrIAhWAD7kGHReBB\\_MQ6AEIKTAA#v=onepage&q=Tomada%20de%20decis%C3%A3o&f=false](https://books.google.com.br/books?id=YyprDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Tomada+de+decis%C3%A3o&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjRyJDf0rrIAhWAD7kGHReBB_MQ6AEIKTAA#v=onepage&q=Tomada%20de%20decis%C3%A3o&f=false)>. Acesso em: 26 out. 2019.

ZICA, Roberto Marinho Figueiroa; MARTINS, Henrique Cordeiro. Sistema de garantia de crédito para micro e pequenas empresas no Brasil: proposta de um modelo. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 42, p.181-204, fev. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rap/v42n1/a09v42n1.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2019.