



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS (DCH I)
CURSO DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO

FERNANDA BRITO MOURA GONÇALVES

**APLICAÇÃO DA PROGRAMAÇÃO LINEAR NO PROCESSO
PRODUTIVO DE UMA CONFEITARIA DE UMA
MICROEMPREENDEDORA INDIVIDUAL (MEI)**

SALVADOR
2025

FERNANDA BRITO MOURA GONÇALVES

**APLICAÇÃO DA PROGRAMAÇÃO LINEAR NO PROCESSO
PRODUTIVO DE UMA CONFEITARIA DE UMA
MICROEMPREENDEDORA INDIVIDUAL (MEI)**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Bacharelado em Administração do Departamento de Ciências Humanas do Campus I (DCH I) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Orientador(a): Dr^a. Aliger dos Santos Pereira

SALVADOR

2025



FERNANDA BRITO MOURA GONÇALVES

APLICAÇÃO DA PROGRAMAÇÃO LINEAR NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA CONFEITARIA DE UMA MICROEMPREENDEDORA INDIVIDUAL (MEI)

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Bacharelado em Administração do Departamento de Ciências Humanas do *Campus I* (DCH I) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Aprovado em: 10 de dezembro de 2025

Banca Avaliadora:

Professor(a) Aliger dos Santos Pereira

Professor(a) Carlos Alberto Orge Pinheiro

Professor(a) Franklin Rami Cavalcante de Oliveira



Documento assinado eletronicamente por **Franklin Rami Cavalcanti Oliveira Regis, Professor**, em 10/12/2025, às 18:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).



Documento assinado eletronicamente por **Aliger Dos Santos Pereira, Professor**, em 10/12/2025, às 18:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Alberto Orge Pinheiro, Professor**, em 10/12/2025, às 18:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://seibahia.ba.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **00128331455** e o código CRC **80BF4DCF**.

APLICAÇÃO DA PROGRAMAÇÃO LINEAR NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA CONFEITARIA DE UMA MICROEMPREENDEDORA INDIVIDUAL (MEI)

Autor Fernanda Brito Moura Gonçalves¹

Endereço ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-9930-880X>:

RESUMO

As micro e pequenas empresas enfrentam desafios crescentes relacionados à produtividade, ao gerenciamento de custos e à eficiência operacional. Nesse contexto, a Pesquisa Operacional oferece ferramentas matemáticas capazes de auxiliar na tomada de decisão e no planejamento adequado da produção. A pesquisa tem como objetivos: (a) elaborar um modelo de Programação Linear fundamentado na Pesquisa Operacional; (b) testar o modelo proposto no contexto da gestão da produção de bolos; e (c) mensurar os resultados gerados pela sua aplicação para propor melhorias ao processo produtivo. A metodologia adotou uma abordagem quantitativa baseada em Programação Linear, empregando dois modelos de otimização: maximização do lucro e minimização do tempo. A coleta de dados envolveu observação direta, mapeamento do fluxo produtivo. O *software* LINDO foi utilizado para resolver os modelos matemáticos, determinar caminhos críticos e avaliar os resultados da análise de sensibilidade. O modelo de maximização apontou que a combinação ótima de produção é composta por apenas dois produtos. Já o modelo de minimização revelou que o processo produtivo atual é fortemente impactado por longos períodos de espera, especialmente nas etapas de resfriamento. O modelo de maximização contribui para identificar o *mix* de produção mais lucrativo, enquanto o modelo de minimização evidencia ineficiências e oportunidades de aprimoramento do fluxo produtivo. Tendências futuras incluem a integração de modelos de otimização com técnicas de simulação, a adoção de métodos multicritério e a incorporação de automação parcial para elevar a produtividade e a competitividade.

Palavras-chave

Microempreendedor Individual; Processo produtivo; Programação Linear

¹ Ocupação/formação, instituição a qual esteja ligado, Estado e endereço eletrônico.



APLICACION OF LINEAR PROGRAMMING IN THE PRODUCTION PROCESS OF A CONFECTIONERY BUSINESS OWNED BY AN INDIVIDUAL MICROENTREPRENEUR (MEI)

ABSTRACT

Micro and small businesses face growing challenges related to productivity, cost management, and operational efficiency. In this context, Operations Research offers mathematical tools that can assist in decision-making and proper production planning. The objectives of the research are: (a) to develop a Linear Programming model based on Operational Research; (b) to test the proposed model in the context of cake production management; and (c) to measure the results generated by its application in order to propose improvements to the production process. The methodology adopted a quantitative approach based on Linear Programming, employing two optimization models: profit maximization and time minimization. Data collection involved direct observation and mapping of the production flow. LINDO software was used to solve the mathematical models, determine critical paths, and evaluate the results of the sensitivity analysis. The maximization model indicated that the optimal production combination consists of only two products. The minimization model revealed that the current production process is heavily impacted by long waiting periods, especially during the cooling stages. The maximization model helps identify the most profitable production mix, while the minimization model highlights inefficiencies and opportunities for improving the production flow. Future trends include the integration of optimization models with simulation techniques, the adoption of multi-criteria methods, and the incorporation of partial automation to increase productivity and competitiveness.

Keywords

Individual Microentrepreneur; Productive Process; Linear Programming

Submetido em: XX/XX/2023 – Aprovado em: XX/XX/2023 – Publicado em: XX/XX/2023

Sumário

1 INTRODUÇÃO	6
2 MEI E A OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO	7
3 METODOLOGIA	12
4 MODELO DE PLANEJAMENTO PRODUTIVO DE BOLOS DA SUANY CONFEITARIA	15
5 ANÁLISE DOS CONCEITOS DE MINIMIZAÇÃO E MAXIMIZAÇÃO NA BUSCA POR EFICIÊNCIA OPERACIONAL: PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS.....	27
6 CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	31
ANEXOS	34
ANEXO 1 – FLUXOGRAMA.....	34
ANEXO 2 – RECEITAS DE BOLO.....	35
ANEXO 3 – AUTORIZAÇÃO PARA DIVULGAR A PESQUISA PELA EMPRESA	36
ANEXO 4 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	37
ANEXO 5 – TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE.....	41
ANEXO 6 – TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE.....	43
APÊNDICES.....	44
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE ENTREVISTA INFORMAL	44
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE OBSERVAÇÃO DIRETA.....	46



1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a busca por eficiência e otimização tornou-se um fator decisivo para a sobrevivência de micro e pequenos empreendimentos; como, por exemplo os Microempreendedores Individuais (MEIS). Estas empresas representavam, no ano de 2022, 57,7% no setor alimentício no Brasil. (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2022).

Os MEIS são responsáveis em desempenhar um papel significativo na economia brasileira, injetando cerca de R\$ 69,5 bilhões por ano, o que representa 1,7% da renda total das famílias (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae, 2024; Fundação Getúlio Vargas - FGV, 2024). E embora enfrentem desafios relacionados à produtividade, ao desperdício de recursos e a gestão da produção esses profissionais precisam adotar estratégias criativas e eficazes para se manterem competitivos.

Nesse cenário, a melhoria contínua dos processos produtivos, conhecida como *Kaizen*, torna-se essencial. A eficiência operacional contribui para o melhor aproveitamento dos recursos, redução de desperdícios, padronização de produtos e aumento da capacidade de atendimento ao mercado (Martins, 2020). Tais práticas não apenas favorecem a permanência da empresa no mercado, como também impulsionam seu desenvolvimento e consolidação, promovendo maior competitividade e sustentabilidade financeira.

A adoção de metodologias de gestão aliadas a ferramentas quantitativas de apoio à decisão, como a Programação Linear (PL), permite aos MEIS planejarem o seu lucro máximo ou o custo mínimo de suas operações diárias. A Programação Linear é uma das ferramentas utilizada para planejamento empresarial que visa a melhoria e maior eficiência da produção. Trata-se de uma técnica quantitativa de modelagem matemática que se destaca por sua capacidade de identificar o lucro máximo ou o custo e/ou tempo mínimo, respeitando as restrições impostas pela organização (Pereira, 2025; Pereira, 2010). Seus resultados oferecem suporte à tomada de decisões mais assertivas (Prado, 1999).

Considerando essa realidade, o presente estudo tem como tema a aplicação da Programação Linear no processo produtivo da Suany Almeida: Confeitaria Artesanal, micro empreendimento individual localizado em Salvador/BA. O trabalho parte do seguinte problema de pesquisa: Qual modelo de Programação Linear melhor representa o processo produtivo dos bolos da Suany Almeida: Confeitaria Artesanal no ano de 2025?

Assim, o objetivo geral desta pesquisa é apresentar a viabilidade de um modelo de Programação Linear para otimização da produção de bolos da microempresa analisada, visando melhor alocação de recursos e maior eficiência operacional. Para alcançar esse propósito, foram definidos como objetivos específicos: (a) elaborar a modelagem de Programação Linear da Pesquisa Operacional; (b) testar o modelo na área de gestão da produção de bolos; (c) mensurar os resultados gerados para propor melhorias no processo produtivo.

A justificativa desta pesquisa apoia-se na relevância econômica e social dos Microempreendedores Individuais (MEIs), que desempenham papel essencial na dinamização da economia e na geração de renda local. A Prefeitura Municipal de Salvador (2025), divulgou que no primeiro semestre de 2025, o município registrou a abertura de 25.709 novos CNPJs referentes a MEIs, segundo dados consolidados pelo Mapa de Empresas e pela Secretaria Municipal da Fazenda. De acordo com a diretora de Negócios Afro e Empreendedorismo da Prefeitura, as políticas públicas voltadas à formalização “fomentam o surgimento de novos negócios, que contribuem significativamente para a geração de renda e para a melhoria da qualidade de vida na cidade” (Prefeitura Municipal de Salvador, 2025), evidenciando o impacto positivo desse segmento no desenvolvimento local.

Dessa forma, espera-se que a aplicação prática do modelo de Programação Linear proporcione melhorias mensuráveis ao processo produtivo da Suany Confeitaria, fortalecendo sua capacidade competitiva, reduzindo desperdícios e oferecendo resultados que possam ser replicados em outros empreendimentos com características semelhantes.

O presente artigo está estruturado em seis seções principais: a Introdução, a Revisão de Literatura, a Metodologia, os Resultados, a Discussão e a Conclusão. Na Introdução, apresenta-se o contexto, o problema, os objetivos e a justificativa do estudo. O tópico Mei e a Otimização do Processo Produtivo, que trata sobre a revisão de literatura, são evidenciados os conceitos fundamentais associados às palavras-chave do estudo, de modo a estabelecer uma base teórica que sustente a análise e permita compreender, com maior precisão, os principais elementos envolvidos na pesquisa. Na Metodologia, descrevem-se o delineamento da pesquisa, os procedimentos adotados e a modelagem desenvolvida. Na sequência, em Modelo de Planejamento Produtivo de Bolos da Suany Confeitaria, são expostos os dados obtidos e sua aplicação do modelo de Programação Linear. No tópico Análise dos Conceitos de Minimização e Maximização na Busca por Eficiência Operacional, que compõe seção de discussão, há a interpretação dos resultados e reflexão crítica sobre qual é o melhor modelo a se aplicar de acordo com a necessidade e desempenho da empresa. Na Conclusão há uma reflexão sobre os resultados obtidos em relação ao tema em questão.

2 MEI E A OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

O MEI é uma figura jurídica criada para facilitar a formalização de pequenos empreendedores autônomos que atuavam de forma informal. Essa modalidade é regulamentada pela Lei Complementar nº 128, de 19 de dezembro de 2008, que alterou a Lei Geral da Micro e Pequena Empresa (Lei Complementar - LC nº 123, de 14 de dezembro de 2006).

A LC nº 128/2008, estabeleceu algumas diretrizes para os MEI's como as atividades econômicas exercidas e um limite de R\$ 81.000,00 de faturamento anual. A pessoa jurídica

não pode ter participação societária em outras empresas e está autorizado a contratar apenas um empregado, assegurando simplicidade na estrutura organizacional e no cumprimento das obrigações legais. Apesar de possuir CNPJ, a estrutura jurídica permanece como empresário individual, o que implica responsabilidade ilimitada e a não separação patrimonial entre pessoa física e jurídica.

A lei de 2006 estabeleceu um pagamento de uma contribuição mensal, integrado ao Simples Nacional, reduzindo a burocracia e os custos de impostos e o direito a benefícios previdenciários para os profissionais que contribuem para a previdência social, ampliando o acesso a benefícios como aposentadoria por idade, auxílio-doença e salário-maternidade.

De acordo com a pesquisa de Sousa e Carvalho (2019), revelou que muitos optam pela formalização buscando segurança previdenciária, emissão de notas fiscais e acesso a crédito e que a principal razão para a formalização está relacionada à necessidade, especialmente, o desemprego, citado por 35,3% dos entrevistados. Concluiu-se que sua efetividade depende de políticas públicas que considerem as especificidades locais, especialmente em municípios pequenos e litorâneos, onde o vínculo com benefícios sociais e questões sindicais ainda são obstáculos relevantes para a formalização.

Iniciar um negócio com foco exclusivo nas necessidades pessoais do empreendedor, sem considerar o mercado, o público-alvo e os critérios de viabilidade econômica, pode comprometer significativamente a sustentabilidade da empresa. Em um levantamento da *BigDataCorp*, empresa de análise de dados da América Latina, o Brasil apresentou a criação de aproximadamente 2,1 milhões de empresas no ano de 2023. Entretanto, a maioria delas não passa de três anos (*Cable News Network* - CNN, 2024), indicando que a formalização, embora essencial, não é suficiente para garantir a sustentabilidade dos pequenos negócios.

De acordo com a CNN (2024):

Atualmente [Considera atualmente o ano de 2024], cerca de 21,8 milhões de empresas seguem em atividade, ou seja, 63% das empresas que já foram registradas estão inativas. Segundo os dados, mais da metade (51,15%) das empresas que já foram registradas não sobrevivem por três anos, enquanto em cinco anos a taxa de fechamento sobe para quase 89%.

A falência dessas empresas pode ser causada por uma combinação de fatores internos e externos que afetam a saúde financeira e operacional da organização. O Sebrae (2023), relata que alguns dos fatores para falência são: pouco preparo pessoal; planejamento do negócio deficiente; gestão ineficiente; problemas ambientais. A ausência de técnicas sistematizadas e quantitativas na tomada de decisões impede a otimização de processos essenciais, comprometendo a produtividade e a sustentabilidade do negócio.

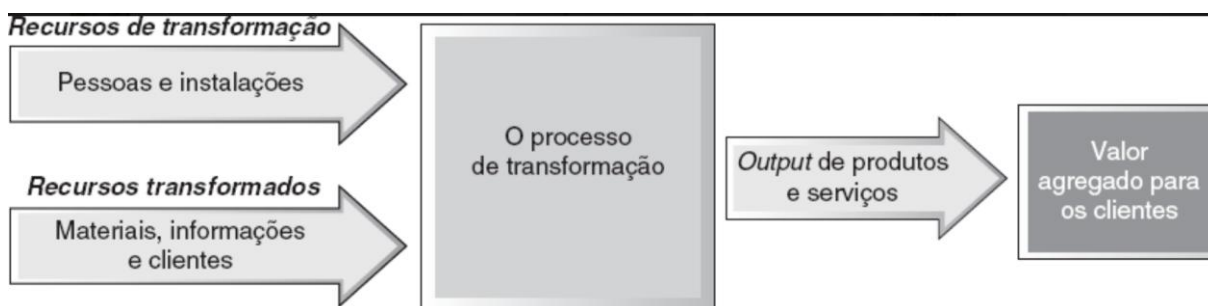
Reconhecer e agir de forma antecipada diante dos fatores que impactam o negócio é fundamental para que o microempreendedor evite a falência. Estratégias como a organização racional do trabalho, o planejamento adequado e a padronização de métodos e processos contribuem significativamente para a eliminação de desperdícios, ao reduzirem “a variabilidade e a diversidade no processo produtivo” (Chiavenato, 2021, p.43).

Conhecer detalhadamente a cadeia produtiva é fundamental para que uma organização possa compreender como os recursos são transformados em produtos ou serviços. O processo produtivo são todas as operações da atividade que envolvem a transformação de entradas (*inputs*) em saídas (*outputs*), por meio do modelo *input-transformação-output*. Esse processo, comum a todas as operações, utiliza recursos para gerar produtos ou serviços. No entanto, cada operação varia conforme a natureza específica de seus *inputs e outputs* (Slack, Brandon-Jones, Burgess, 2023).

A Figura 1 apresenta o modelo geral do processo de transformação, conforme proposto por Slack, *et al.* (2023). Segundo os autores, as entradas (*inputs*) do processo são divididas em dois tipos: os recursos de transformação (como pessoas e instalações, que realizam a transformação) e os recursos transformados (como materiais, informações ou clientes, que são modificados no processo).

A transformação ocorre quando esses recursos passam por etapas, como por exemplo, a mistura dos ingredientes, preparo da massa e o cozimento — resultando no *output*, que são os produtos e serviços finais oferecidos ao cliente. Por fim, esse *output* é entregue com um valor agregado, que no caso da confeitaria pode ser representado pelo bolo pronto somado a características da marca, como o atendimento personalizado e o cuidado estético na apresentação do produto.

Figura 1. Processo de *input-transformação-output*



Fonte: SLACK, *et al.*, 2023.

Segundo Slack, Brandon-Jones, Burgess (2023), compreender essas etapas não apenas facilita a identificação de gargalos e oportunidades de melhoria, como também permite uma tomada de decisão mais assertiva, fundamentada em dados e na realidade operacional do negócio. Assim, aliar o conhecimento técnico do processo produtivo à gestão estratégica aumenta significativamente as chances de sobrevivência e crescimento do micro empreendimento.

Uma das formas mais eficazes de visualizar e entender essas etapas é por meio do fluxograma, ferramenta amplamente utilizada na gestão de processos. Trata-se de uma representação gráfica sequencial das atividades, que facilita a análise do fluxo de trabalho e evidencia falhas, retrabalhos ou desperdícios.

De acordo com Chiavenato (2021), o uso do fluxograma contribui para uma comunicação mais clara entre os setores e para decisões mais bem fundamentadas. Os símbolos mais comuns utilizados incluem: o círculo para operação, o quadrado para controle, o losango para decisão, a meia-lua para espera, a seta para transporte, o triângulo com vértice para cima para arquivo provisório e para baixo para arquivo permanente. Com o auxílio dessa ferramenta, é possível mapear os processos com precisão e estabelecer uma base sólida para melhorias contínuas (Anexo 1).

Complementando essa abordagem de análise visual e operacional, a Programação Linear surge como uma técnica matemática que amplia ainda mais a capacidade de gestão, oferecendo soluções para problemas de planejamento, produção e alocação de recursos (PRADO, 1999). Por meio da modelagem, simulação e otimização de processos, a PL pode contribuir significativamente para a eficiência produtiva e o desempenho de microempresas.

Segundo Pereira (2025),

A PL é um conjunto de técnicas matemáticas e estatísticas com as quais pode ser determinada uma solução ótima para problemas que apresentam várias soluções possíveis, e indica um método iterativo que determina a melhor combinação de valores que as variáveis do modelo devem assumir a fim de otimizar ela, com cada variável obedecendo certas restrições. (PEREIRA, 2025, p. 184).

Essas técnicas surgiram no início da Segunda Guerra Mundial, quando os recursos humanos precisam ser alocados entre as operações militares, isso levou a uma abordagem científica para gerenciar operações voltada para área de logística, mas também pode ser utilizada misturas, produção, programação de projetos, alocação de pessoas, gestão financeira e outros (Arenales, *et al*, 2007).

No âmbito do planejamento da produção, a PL contribui para a tomada de decisão quanto aos produtos que devem ser fabricados, suas quantidades e os períodos ideais de produção, considerando restrições operacionais como a capacidade das máquinas, a disponibilidade de mão de obra e a demanda de mercado. Um estudo aplicado a uma indústria de laticínios no interior do Paraná demonstrou que a utilização de um modelo de programação linear inteira possibilitou uma alocação mais eficiente dos recursos produtivos, além de favorecer decisões mais estratégicas por parte da gestão (Cirilo, *et al.*, 2023).

Para aplicar a técnica de Programação Linear (PL), é necessário construir uma modelagem matemática, ou seja, a representação formal de um sistema real. Segundo Pereira (2010), modelar significa representar matematicamente um sistema para melhor compreendê-lo e manipulá-lo em busca de soluções otimizadas. De acordo com Prado (1999), essa modelagem é composta por três elementos fundamentais: a Função Objetivo (FO), as Restrições Técnicas (RT) e a Restrição de Não Negatividade (RN).

O Quadro 1 apresenta o modelo matemático padrão (Equação) utilizado na Programação Linear. Cada uma de suas partes possui funções específicas. A Função Objetivo

representa o que se deseja otimizar (maximizar ou minimizar), como o lucro ou o custo, podendo ser expressa por $Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$. (Pereira, 2025)

A Restrições Técnicas, conforme o Quadro 1, referem-se aos limites operacionais do sistema. Elas representam recursos disponíveis, como tempo, mão de obra, matéria-prima, capacidade de produção, etc. São expressas por equações lineares do tipo: $A_{11}X_1 + A_{12}X_2 + \dots + A_{1n}X_n = B_1$. Já a Restrição de Não Negatividade assegura que as variáveis de decisão assumam apenas valores não negativos, como representado por: $X \geq 0$

Quadro 1 - Representação da Modelagem de PL

PARTES DA PL	PADRÃO (EQUAÇÃO)
Função Objetiva (FO)	Otimizar (máx./mín.) = $C \cdot X$ máx.(mín.) . $Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$
Restrições Técnicas (RT) (Limitações dos recursos empresariais)	$A \cdot X = B$ $A_{11}X_1 + A_{12}X_2 + \dots + A_{1n}X_n = B_1$ $A_{21}X_1 + A_{22}X_2 + \dots + A_{2n}X_n = B_2$... $A_{m1}X_1 + A_{m2}X_2 + \dots + A_{mn}X_n = B_n$
Restrições de não negatividade (RN)	$X \geq 0$; $B \geq 0$
$X \in R$ X = variáveis de decisão A = coeficientes das variáveis B = termo independente que representa os recursos disponíveis C = valor relacionado à variável de decisão	

Fonte: Adaptado de Pereira, 2010 e 2025

Para o MEI, a Programação Linear pode se tornar uma ferramenta estratégica de planejamento da administração da produção. Santos, et al (2023), ao aplicar a PL para otimizar a produção de uma pequena empresa de bolos localizada em Guarulhos, São Paulo, observou que a aplicação da Programação Linear possibilitou uma gestão mais eficiente dos recursos, contribuindo para a redução de desperdícios e melhor aproveitamento da capacidade produtiva. Além disso, a otimização dos processos permitiu à empresa oferecer uma variedade de produtos mais rentáveis, sem comprometer a qualidade ou a eficiência operacional.

Em um estudo de caso realizado em uma microempresa do ramo alimentício, uma hamburgueria artesanal, localizada em Ananindeua-PA, com o objetivo de aplicar a PL através da ferramenta Excel Solver, constatou que a técnica possibilitou uma melhor alocação dos recursos, ao identificar pontos de ociosidade, excesso ou escassez de insumos, além de promover maior equilíbrio entre a produção e a demanda. A aplicação da Programação Linear mostrou-se uma alternativa viável e eficiente para microempresas, por exigir baixo custo de implementação e oferecer suporte à tomada de decisões gerenciais. (Albertins, Nunes, Gonçalves, 2024)

Conclui-se que a ela é uma ferramenta estratégica que colabora no planejamento da produção, na redução de custos operacionais e aumentar a competitividade de pequenos empreendimentos, sobretudo no contexto de recursos limitados e exigência por maior eficiência, contudo, Araújo (2007), ao investigar a aplicação da Programação Linear em micro e pequenas empresas da região de Piracicaba, observou que a maioria dessas organizações não utiliza técnicas de Pesquisa Operacional. Apenas 30% delas fazem uso de *softwares* para planejamento da produção.

O estudo, citado anteriormente, também constatou que a gestão desses negócios costuma ser feita por membros da família, que normalmente se apoiam na experiência e na intuição para tomar decisões. Essa forma de administrar frequentemente resulta em resistência a investimentos e inovações, o que pode limitar o crescimento e a eficiência do empreendimento.

3 METODOLOGIA

A pesquisa é de natureza aplicada, com abordagem quali-quantitativa dedutiva de cunho exploratório, classificada como um levantamento de experiência na empresa Suany Confeitaria no ano de 2025. Este tema foi selecionado por representar os desafios enfrentados por microempreendedores na produção artesanal de alimentos. Conforme a Figura 2, a pesquisa é exploratória, dividida em 4 etapas: a pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental, a pesquisa de site e a pesquisa de levantamento de experiência. revisão bibliográfica dos temas centrais desta pesquisa, foi feito um levantamento quantitativo de publicações entre os anos de 2020 e 2024, utilizando as bases Google Acadêmico, Portal de Periódicos da CAPES e SciELO. Nessas plataformas, foram aplicados os seguintes filtros:

- 1) Termos de busca: Programação Linear; Processo Produtivo; Microempreendedor Individual; "Programação Linear" AND "Processo Produtivo" AND ("Microempreendedor Individual" OR MEI)
- 2) Período de publicação: de 2020 a 2024;
- 3) Idioma: Língua Portuguesa

A Tabela 1 revela diferenças significativas na disponibilidade de publicações relacionadas aos temas. Em relação aos termos isolados, o Google Acadêmico apresenta a maior quantidade de resultados para todos os termos pesquisados, destacando especialmente “Programação Linear” com 17.200 ocorrências, seguido de “Processo Produtivo” com 14.300 e “Microempreendedor Individual” com 6.570. Esse elevado número de resultados reflete a abrangência da plataforma, que indexa fontes variadas, incluindo artigos, monografias, relatórios técnicos e até materiais menos acadêmicos.

No Portal de Periódicos da CAPES, observa-se um destaque para o termo “Processo Produtivo”, que contabiliza 1.923 resultados (Tabela 1), demonstrando seu forte vínculo com

publicações de acadêmicas nacionais. A “Programação Linear” aparece com 158 resultados na Tabela 1, enquanto “Microempreendedor Individual” é consideravelmente menos explorado, com apenas 59 publicações. Já na base Scielo, que possui um escopo mais restrito, os números são bem menores (Tabela 1): 24 resultados para “Programação Linear”, 47 para “Processo Produtivo” e apenas 1 para “Microempreendedor Individual”.

Ao analisar as combinações dos termos (Tabela 1), verifica-se uma queda expressiva na quantidade de resultados, principalmente no Portal da CAPES e na Scielo, que aparecem publicações apenas na combinação “Programação Linear AND Processo Produtivo”. No Google Acadêmico, a combinação dos três termos (“Programação Linear AND Processo Produtivo AND Microempreendedor Individual OR MEI”) retorna 250 resultados na Tabela 1, enquanto as combinações em duplas, como “Programação Linear AND Processo Produtivo” e “Processo Produtivo AND Microempreendedor Individual OR MEI”, retornam 15.300 e 5.450 resultados (Tabela 1), respectivamente. Isso evidencia que, mesmo com a abundância de publicações na internet acadêmica, ainda há poucos estudos que abordam de forma integrada os três temas, especialmente em fontes com maior rigor científico.

A ausência de resultados nas bases mais consolidadas, como CAPES e Scielo, para as combinações com “Microempreendedor Individual” indica uma lacuna na produção científica nacional, sugerindo que a aplicação de técnicas quantitativas, como a Programação Linear, em processos produtivos de microempreendedores ainda é pouco explorada (Tabela 1). Esse cenário representa uma oportunidade relevante para pesquisas futuras, especialmente voltadas ao desenvolvimento de modelos de otimização aplicáveis à realidade dos MEIs no Brasil.

Tabela 1 – Levantamento de publicações de 2020 à 2024

Plataformas Termos	Google Acadêmico	Portal de Periódico da CAPES	Scielo	Total
Programação Linear	17.200	158	24	17.382
Processo Produtivo	14.300	1.923	47	16.270
Microempreendedor Individual	6.570	59	1	6.630
Programação Linear AND Processo Produtivo AND Microempreendedor Individual OR MEI	250	0	0	250
Programação Linear AND Processo Produtivo	15.300	10	0	15.310
Programação Linear AND Microempreendedor Individual OR MEI	237	0	0	237
Processo Produtivo AND Microempreendedor Individual OR MEI	5.450	0	0	5.450
Total	59.307	2.150	72	61.529

Fonte: Elaboração própria, 2025.

O estudo teve como foco a análise do processo produtivo de bolos, com ênfase na identificação de suas etapas, recursos utilizados, limitações e possibilidades de melhoria. O objetivo foi compreender e propor melhorias para o processo produtivo de um Microempreendedor Individual (MEI) por meio da modelagem e aplicação de Programação Linear.

A Pesquisa bibliográfica usou as palavras chaves: Programação Linear (Albertins, 2024; Araújo, 2007; Arenales et al, 2007; Cirilo, 2023; Pereira 2010 e 2025; Prado 1999, Santos et al, 2023), Processo Produtivo (Chiavenato, 2023; Martins, 2020; Slack et al, 2023), Microempreendedora Individual (Sousa e Carvalho, 2019).

Na pesquisa documental, usou a palavra chave MEI (Lei Nº 123/2006; LC Nº 128/2008), e usou a receita informada no Anexo 2, utilizada para na produção dos bolos, contendo os ingredientes e quantidades utilizadas nos produtos analisados.

A pesquisa de sites utilizou-se a palavra chave MEI (CNN, 2024; IBGE; Sebrae, 2023 e 2024), para trazer informações atuais que corroborassem com a ideia apresentada.

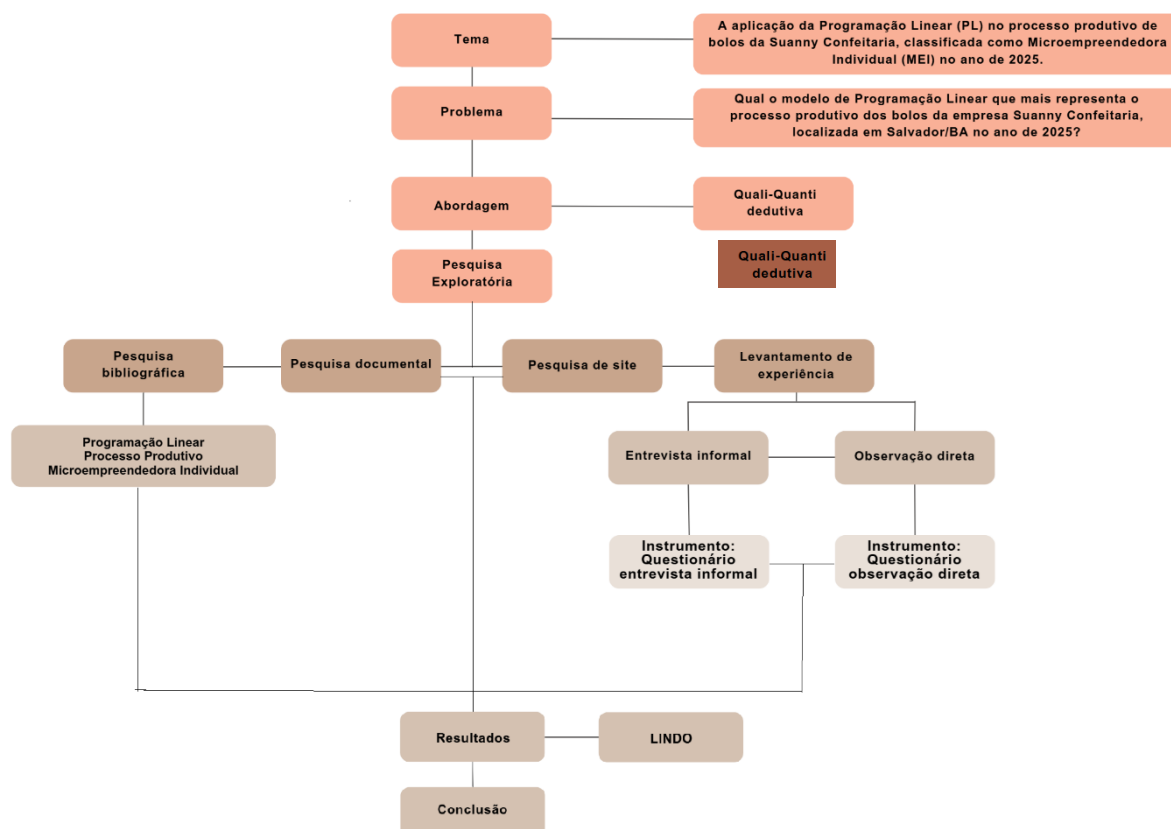
Já a pesquisa de levantamento de experiência utilizou a observação da linha de produção e a entrevista informal com a representante do MEI na cozinha no mês de setembro de 2025 para conhecer o processo produtivo e suas experiências na sua área de atuação. (Figura 2)

A coleta de dados foi realizada por meio do levantamento de experiência, utilizando os instrumentos de questionário de entrevista informal (Apêndice A) e o questionário de observação direta do ambiente produtivo da Confeitaria Suanny (Anexo 1 e Apêndice B). A partir dessas informações (Figura 2), foi desenvolvido um modelo de Programação Linear, com o objetivo de propor soluções otimizadas para encontrar o tempo mínimo de produção com base nas restrições de tempo e movimento, bem como determinar o lucro máximo considerando os custos envolvidos e os limites de estoque disponíveis para o uso dos recursos disponíveis, foram efetuadas simulações do modelo como auxílio do instrumento *software* LINDO (Linear, Interactive, and Discrete Optimizer), amplamente aplicado na resolução de problemas de otimização, correspondendo um tipo de avaliação que contempla a inteligência competitiva (Pereira,2024).

O LINDO, descrito na Figura 2, corresponde ao tipo de instrumento utilizado para o cálculo da análise de sensibilidade que permite avaliar o impacto de variações nos coeficientes da função objetivo e nos limites das restrições. Por meio dos indicadores *shadow price*, *reduced cost* e dos intervalos de variação permitida (*allowable increase/decrease*), foi possível compreender quais recursos são mais críticos, quais variáveis influenciam diretamente a solução e até que ponto alterações nos parâmetros podem ser realizadas sem impactar significativamente o resultado ótimo.

Os dados das 4 etapas foram confrontados para chegar nos resultados e conclusões, a Figura 2 mostra de forma sintética as etapas da metodologia da pesquisa

Figura 2. Etapa do processo metodológico



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Esta pesquisa seguiu as diretrizes da Lei nº 13.709/2018 (LGPD), assegurando o tratamento ético e seguro dos dados pessoais dos participantes. Os dados coletados por meio documental e levantamento de experiências serão utilizados exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, conforme os Anexos 3, 4, 5 e 6. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNEB (CEP), conforme o Parecer Consubstanciado nº 6.893.036. Essa aprovação assegura que todas as etapas do estudo estão em conformidade com os princípios éticos estabelecidos pela Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que orienta pesquisas envolvendo seres humanos nas áreas das Ciências Humanas e Sociais

4 MODELO DE PLANEJAMENTO PRODUTIVO DE BOLOS DA SUANY CONFEITARIA

A Suany Confeitaria é uma microempresa localizada no bairro de Águas Claras, em Salvador (BA), dedicada à produção e venda de bolos artesanais. Toda a fabricação é realizada pela própria proprietária. Apesar de atuar em Águas Claras, seu público-alvo está concentrado em outras regiões da cidade, como por exemplo, Rio Vermelho e Pituba.

Mesmo com um lucro já considerado satisfatório, a empresária afirma que ainda enfrenta dois grandes desafios: maximizar o lucro com a oscilação dos preços os ingredientes

utilizados e otimizar o tempo de produção. Seu objetivo é aumentar a margem de lucro e, ao mesmo tempo, conquistar mais qualidade de vida, com maior tempo livre para uso pessoal.

Os produtos que 85% de receita para o negócio são o Bento Cake, o bolo de 16 cm e o bolo de 20 cm. A Figura 3 (item A) apresenta o Bento Cake, produto de menor dimensão, geralmente escolhido para presentes e comemorações individuais, também o bolo de 16 cm (Figura 3-B), considerado o produto intermediário da linha, voltado para pequenas comemorações e também muito solicitado com recheios de ninho e chocolate. Já o bolo de 20 cm (Figura 3-C), que representa um maior formato produzido, ideal para eventos de maior porte e responsável por parcela significativa da receita mensal da empresa.

Figura 3. Produtos produzidos



Fonte: Suany Almeida (Instagram, [s.d.])

Na observação direta, foi possível verificar que a produção pode ser dividida em quatro etapas principais: massa, recheio, cobertura e montagem. Cada etapa apresenta diferentes operações, com tempos específicos para execução de cada tipo de bolo.

Na Figura 4, apresenta-se um fluxograma vertical da produção. Nela, observa-se que a etapa da massa inclui tarefas como separar os ingredientes, preparar a massa, assar o bolo, aguardar o resfriamento e verificar a qualidade do produto. Como exemplo dessa última etapa, verifica-se se o bolo solou ou queimou. O tempo total para a produção da massa do Bento Cake é de 161 minutos, para o bolo de 16 cm é de 428 minutos e para o bolo de 20 cm é de 542.

Em seguida, na Figura 4, ocorre a etapa da preparação do recheio, que há a necessidade de separar os ingredientes, levar o recheio ao fogão, esperar o recheio cozinhar e verificar a qualidade do recheio. Esse processo totaliza o tempo de 6 minutos, 13 minutos e 20 minutos para os bolos Bento Cake, bolo de 16 cm e bolo de 20 cm, respectivamente.

A terceira etapa corresponde à cobertura (Figura 4), que exige a separação dos insumos, emulsificação e verificação do ponto adequado. Nesse processo produtivo, é exigido

da confeitaria 7 minutos para produzir a cobertura do Bento Cake, 21 minutos para produzir a cobertura do bolo de 16 cm e 30 minutos para produzir a cobertura do bolo de 20 cm.

Por fim, a Figura 4 descreve, a etapa de montagem, ela compila o resultado de todas as outras etapas para a entrega do produto final. A fase contempla a separação dos itens para montagem (massa, recheio, cobertura), a montagem e o resfriamento do bolo, a separação dos itens para decoração, o processo de decorar o bolo, a análise da qualidade da decoração e o empacotamento. Para o estágio da montagem leva-se o tempo de 515 minutos para concluir um Bento Cake, já o bolo de 16 cm necessita de 525 minutos e 540 minutos são exigidos para o bolo de 20 cm.

De forma geral, o processo normal da Suany Confeitaria apresenta um tempo total de 689 minutos para a entrega do Bento Cake, 987 minutos para o bolo de 16 cm e 1.132 minutos para o bolo de 20 cm (Figura 4).

Figura 4. Fluxograma vertical do processo produtivo da Suany Confeitaria no segundo semestre de 2025

Nº	Símbolos	Pessoa/Setor/Etapa	Descrição	Bento Cake	16 cm	20 cm
1	⊙	Massa	Separar os ingredientes	161	428	542
2	⊙		Preparar a massa			
4	◐		Esperar o bolo assar			
6	◐		Esperar a massa esfriar (Temperatura ambiente)			
7	□		Verificar a qualidade do bolo			
8	⊙	Recheio	Separar os ingredientes	6	13	20
9	⇒		Levar o recheio ao fogão			
10	◐		Esperar o recheio cozinhar			
11	□		Verificar a qualidade do recheio			
13	⊙	Cobertura	Separar os ingredientes	7	21	30
14	⊙		Emulsificar			
15	□		Verificar a qualidade da cobertura			
16	⊙	Montagem	Separar itens para montagem	515	525	540
17	⊙		Montar bolo			
18	◐		Resfriar o bolo (Geladeira)			
19	⊙		Separar itens para decoração			
20	⊙		Decorar			
21	□		Verificar a qualidade da decoração			
22	⊙		Empacotar			
TOTAL				689	987	1132

Fonte: Autoria própria, Levantamento de Experiência, 2025.

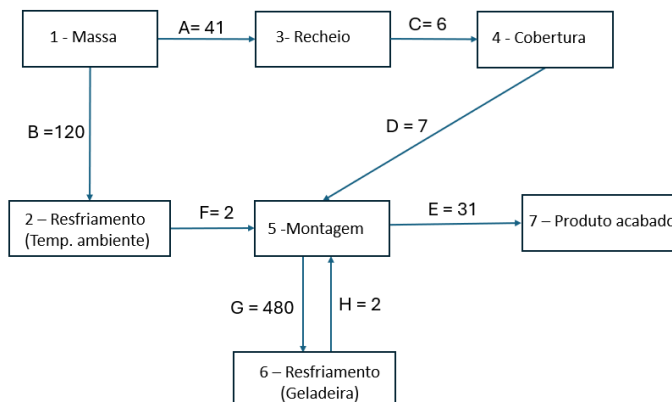
Levando em consideração a necessidade de redução do tempo de produção, foi realizado o mapeamento dos fluxos dos processos executados pela empreendedora, conforme apresentado na Figura 4. O processo é igual para todos os tamanhos do bolo mudando, apenas, o tempo dispendido. Suany necessita passar por 4 etapas para entregar o produto final: a etapa da massa, do recheio, da cobertura e da montagem. E nas fases de massa e montagem

existem a execução do “resfriamento do bolo”, em temperatura ambiente para a etapa da massa e na geladeira para a montagem, que demandam tempos consideráveis na produção.

Assim, na Figura 9, observa-se um exemplo da movimentação percorrida pelo bolo até o seu estado de produto acabado. Os números correspondem aos locais e, também, são denominados de nós. O nó é a unidade de representação gráfica, funcionando como o ponto onde as conexões acontecem. Assim, os nós são 1 – Massa; 2 – Resfriamento (Temp. ambiente); 3- Recheio; 4 – Cobertura; 5 -Montagem; 6 – Resfriamento (Geladeira); 7 – Produto acabado. Já as letras e as letras estão relacionadas ao tempo do percurso. Temos a seguinte informação, conforme a Figura 9:

- A é representado pelo conjunto de nós 1,3 com o tempo de 41 minutos;
- B é representado pelo conjunto de nós 1,2 com o tempo de 120 minutos;
- C é representado pelo conjunto de nós 3,4 com o tempo de 6 minutos;
- D é representado pelo conjunto de nós 4,5 com o tempo de 7 minutos;
- E é representado pelo conjunto de nós 5,7 com o tempo de 31 minutos;
- F é representado pelo conjunto de nós 2,5 com o tempo de 2 minutos;
- G é representado pelo conjunto de nós 5,6 com o tempo de 480 minutos;
- H é representado pelo conjunto de nós 6,5 com o tempo de 2 minutos;

Figura 9. Movimentação Bento Cake



Fonte: Autoria própria, 2025.

Esses dados foram fundamentais para a elaboração do modelo matemático, pois permitiram identificar o FO que são o somatório do custo ou do tempo do processo de todas as rotas possíveis, e a RT são os caminhos por onde o bolo passará até ficar pronto. Para realizar o cálculo foi utilizado o modelo de minimização de Pereira 2025 e aplicado no LINDO.

Figura 10. Modelo minimização Bento Cake

```
min 41t13 + 120t12 + 6t34 + 7t45 + 2t25 + 480t56 + 2t65 + 31t57
ST
NÓ 1) -t13 - t12= -1
NÓ 2) -t25 + t12 = 0
NÓ 3) t13 - t34 = 0
NÓ 4) -t45 + t34 = 0
NÓ 5) -t57 - t56 + t25 + t45 + t65 = 0
NÓ 6) - t65 + t56 = 0
NÓ 7) t57 = 1
END
```

Fonte: Autoria própria, 2025.

O *software* LINDO apresentou um tempo otimizado de 85 minutos no tempo da produção de um Bento Cake, conforme Figura 11, informação que é dada pela *Objective Function Value*. Ou seja, de 689 minutos aplicados para a produção desse produto, a Suany consegue diminuir esse tempo para 85 minutos.

Figura 11. Resultado da FO minimização Bento Cake - LINDO

```
LP OPTIMUM FOUND AT STEP      1
                                1
OBJECTIVE FUNCTION VALUE
1)      85.00000
```

Fonte: Autoria própria, 2025.

Para que o cenário proposto se concretize, o modelo estabelece que o percurso ideal deve seguir a sequência (Figura 12): t13; t34; t45; t57, evitando a etapa de resfriamento atualmente praticada. Todavia, caso se opte por manter esse procedimento, observa-se um aumento de 68 minutos ao considerar o caminho t12 (resfriamento em temperatura ambiente) e de 482 minutos ao seguir a rota t56 e t65 (resfriamento na geladeira).

Figura 12. Resultado da RT minimização Bento Cake - LINDO

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
T13	1.000000	0.000000
T12	0.000000	68.000000
T34	1.000000	0.000000
T45	1.000000	0.000000
T25	0.000000	0.000000
T56	0.000000	0.000000
T65	0.000000	482.000000
T57	1.000000	0.000000

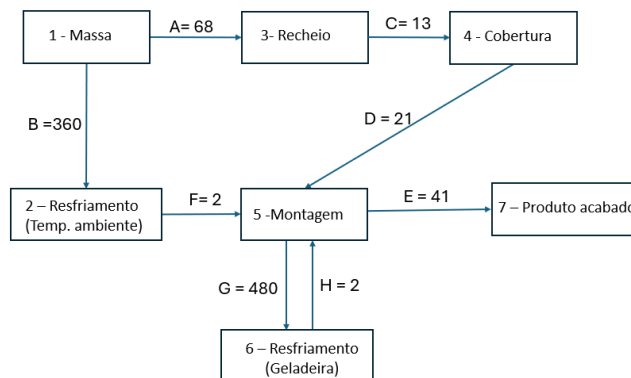
Fonte: Autoria própria, 2025.

Também foi verificado, na Figura 13, a movimentação percorrida pelo bolo de 16 cm até o seu estado de produto final. Os números correspondem aos locais e, também, são denominados de nós. Assim, os nós são 1 – Massa; 2 – Resfriamento (Temp. ambiente); 3-

Recheio; 4 – Cobertura; 5 -Montagem; 6 – Resfriamento (Geladeira); 7 – Produto acabado. Já as letras e as letras estão relacionadas ao tempo do percurso.

- A é representado pelo conjunto de nós 1,3 com o tempo de 68 minutos;
- B é representado pelo conjunto de nós 1,2 com o tempo de 360 minutos;
- C é representado pelo conjunto de nós 3,4 com o tempo de 13 minutos;
- D é representado pelo conjunto de nós 4,5 com o tempo de 21 minutos;
- E é representado pelo conjunto de nós 5,7 com o tempo de 41 minutos;
- F é representado pelo conjunto de nós 2,5 com o tempo de 2 minutos;
- G é representado pelo conjunto de nós 5,6 com o tempo de 480 minutos;
- H é representado pelo conjunto de nós 6,5 com o tempo de 2 minutos;

Figura 13. Movimentação bolo de 16 cm



Fonte: Autoria própria, 2025.

Da Figura 13 foram extraídas a Função Objetiva e as Restrições Técnicas. Para realizar o cálculo foi utilizado o modelo de minimização de Pereira 2025 e aplicado no LINDO (Figura 14).

Figura 14. Modelo minimização bolo de 16cm

```

min 68t13 + 360t12 + 13t34 + 21t45 + 2t25 + 480t56 + 2t65 + 41t57
ST
NÓ 1) -t13 - t12= -1
NÓ 2) -t25 + t12 = 0
NÓ 3) t13 - t34 = 0
NÓ 4) -t45 + t34 = 0
NÓ 5) -t57 - t56 + t25 + t45 + t65 = 0
NÓ 6) - t65 + t56 = 0
NÓ 7) t57 = 1
END
  
```

Fonte: Autoria própria, 2025.

O *software* LINDO mostrou que o tempo de produção de um bolo de 16 cm pode ser reduzido para 143 minutos, como indicado na Figura 15 pela *Objective Function Value*. Assim, o tempo total, que antes era de 987 minutos, pode cair para 143 minutos com o modelo otimizado.

Figura 15. Resultado da FO minimização bolo de 16 cm - LINDO

```

LP OPTIMUM FOUND AT STEP      1
                                1
OBJECTIVE FUNCTION VALUE
1)      143.0000

```

Fonte: Autoria própria, 2025.

A Figura 16 mostra que o caminho ideal é o: t13; t34; t45; e t57. Novamente, sem incluir o resfriamento atualmente realizado. Caso esse processo seja mantido, o tempo aumenta em 68 minutos se for seguido t12 (resfriamento em temperatura ambiente) e em 482 minutos ao seguir t56 e t65 (resfriamento na geladeira).

Figura 16. Resultado da RT minimização bolo de 16 cm - LINDO

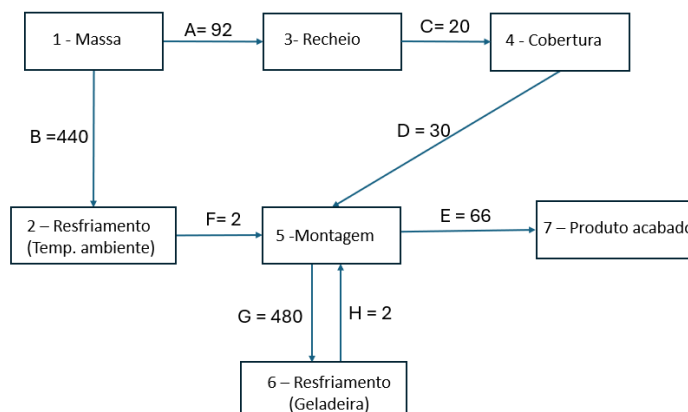
VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
T13	1.000000	0.000000
T12	0.000000	68.000000
T34	1.000000	0.000000
T45	1.000000	0.000000
T25	0.000000	0.000000
T56	0.000000	0.000000
T65	0.000000	482.000000
T57	1.000000	0.000000

Fonte: Autoria própria, 2025.

Já para o produto bolo de 20 cm, na Figura 17, a movimentação percorrida pelo bolo os nós são 1 – Massa; 2 – Resfriamento (Temp. ambiente); 3- Recheio; 4 – Cobertura; 5 - Montagem; 6 – Resfriamento (Geladeira); 7 – Produto acabado e as letras e as letras estão relacionadas ao tempo do percurso.

- A é representado pelo conjunto de nós 1,3 com o tempo de 92 minutos;
- B é representado pelo conjunto de nós 1,2 com o tempo de 440 minutos;
- C é representado pelo conjunto de nós 3,4 com o tempo de 20 minutos;
- D é representado pelo conjunto de nós 4,5 com o tempo de 30 minutos;
- E é representado pelo conjunto de nós 5,7 com o tempo de 66 minutos;
- F é representado pelo conjunto de nós 2,5 com o tempo de 2 minutos;
- G é representado pelo conjunto de nós 5,6 com o tempo de 480 minutos;
- H é representado pelo conjunto de nós 6,5 com o tempo de 2 minutos;

Figura 17. Movimentação bolo de 20 cm



Fonte: Autoria própria, 2025.

Para realizar o modelo matemático da Figura 18, foi utilizado as informações da movimentação do bolo de 20 cm.

Figura 18. Modelo minimização bolo de 20 cm

```

min 92t13 + 440t12 + 20t34 + 30t45 + 2t25 + 480t56 + 2t65 + 66t57
ST
NÓ 1) -t13 - t12= -1
NÓ 2) -t25 + t12 = 0
NÓ 3) t13 - t34 = 0
NÓ 4) -t45 + t34 = 0
NÓ 5) -t57 - t56 + t25 + t45 + t65 = 0
NÓ 6) - t65 + t56 = 0
NÓ 7) t57 = 1
END
  
```

Fonte: Autoria própria, 2025.

Na Figura 19, o *software* mostrou que o tempo de produção de um bolo de 20 cm pode ser reduzido para 208 minutos, como indicado pela *Objective Function Value*. Assim, o tempo total, que antes era de 1132 minutos, reduz para 208 minutos com o modelo otimizado.

Figura 19. Resultado da FO minimização bolo de 16 cm - LINDO

```

LP OPTIMUM FOUND AT STEP      1
      OBJECTIVE FUNCTION VALUE
  1)      208.0000
  
```

Fonte: Autoria própria, 2025.

A Figura 20 mostra que o caminho ótimo é o: t13; t34; t45; e t57. Trajetória não inclui o resfriamento atualmente realizado. Caso esse processo seja mantido, o tempo aumenta em

300 minutos se for seguido t12 (resfriamento em temperatura ambiente) e em 482 minutos ao seguir t56 e t65 (resfriamento na geladeira).

Figura 16. Resultado da RT minimização bolo de 20 cm - LINDO

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
T13	1.000000	0.000000
T12	0.000000	300.000000
T34	1.000000	0.000000
T45	1.000000	0.000000
T25	0.000000	0.000000
T56	0.000000	0.000000
T65	0.000000	482.000000
T57	1.000000	0.000000

Fonte: Autoria própria, 2025.

Para a fabricação dos bolos, Suany segue uma receita padronizada. O Anexo 2 apresenta as receitas fornecidas pela proprietária, na qual estão descritos os insumos utilizados e as quantidades necessárias para a produção de cada unidade de bolo.

A Tabela 2 apresenta a receita e as quantidades de ingredientes utilizadas na produção dos bolos (conforme Anexo 2), juntamente com o valor de venda de cada produto e as etapas do processo produtivo (massa, recheio, cobertura e montagem) que estão descritas na Figura 4, o que permite determinar o lucro unitário obtido em cada bolo. Essas informações também possibilitam o cálculo do custo unitário dos ingredientes empregados em cada etapa da produção.

Pode-se observar, na Tabela 2, os ingredientes utilizados em cada etapa de produção do bolo. Esses ingredientes são: ovos, farinha de trigo, margarina, açúcar, leite, óleo, fermento, recheio de ninho, recheio de chocolate, manteiga, caixa/embalagem e o tabuleiro (parto de suporte do bolo). Foi realizado um levantamento de preços desses itens em setembro de 2025 e calculado o custo unitário por cada quantidade utilizada em cada tipo de bolo.

Nota-se que o custo unitário total varia conforme o tamanho do bolo, sendo de R\$ 14,74 para o Bento Cake, R\$ 84,44 para o bolo de 16 cm e R\$ 127,26 para o bolo de 20 cm (Tabela 2). Essa variação se deve, principalmente, ao aumento na quantidade de insumos, especialmente nos itens de recheio e cobertura, que representam as etapas de maior custo.

Com base nos valores de venda, no Tabela 2, de R\$ 60,00 para o Bento Cake, R\$ 220,00 para o bolo de 16 cm e R\$ 290,00 para o bolo de 20 cm, foi possível identificar o lucro unitário obtido em cada produto: R\$ 45,26, R\$ 135,56 e R\$ 162,74 respectivamente, demonstrando que, embora o custo aumente com o tamanho, o lucro unitário também cresce de forma proporcional.

Tabela 2. Lucro e custo unitário da Suany Confeitaria no segundo semestre de 2025

Etapas	Ingredientes	Custo unitário		
		Bento Cake (R\$)	Bolo de 16cm (R\$)	Bolo de 20cm (R\$)
Massa	Ovos	0,6	4,8	7,2
	Farinha de trigo	0,2375	1,9	2,85
	Margarina	0,17	1,36	2,04
	Açúcar	0,16125	1,29	1,935
	Leite	0,1575	1,26	1,89
	Óleo	0,07	0,56	0,84
	Fermento	0,08	0,64	0,96
Recheio	Recheio de Ninho/ chocolate	1,65	13,2	19,8
	Manteiga	5,62375	44,99	67,485
	Açúcar	0,2425	1,94	2,91
Cobertura	Ovos	0,5	4	6
	Caixa/Embalagem	3,7	5	8,45
Montagem	Tabuleiro	1,55	3,5	4,9
Custo unitário		R\$ 14,74	R\$ 84,44	R\$ 127,26
Valor de venda		R\$ 60,00	R\$ 220,00	R\$ 290,00
Lucro unitário		R\$ 45,26	R\$ 135,56	R\$ 162,74

Fonte: Autoria própria, Levantamento de Experiência, 2025.

A partir dessas informações, é possível compreender o processo produtivo da confeitaria. O sistema inicia-se com a verificação dos pedidos agendados para os dias seguintes, sendo o prazo mínimo de antecedência para aceitação de um novo pedido de 72 horas.

Para avaliar a maximização do lucro da Suany Confeitaria, utilizaram-se os valores da Tabela 2. Inicialmente, foram identificados os tipos de bolo que agregam valor a renda, que são os bolos Bento Cake, o Bolo de 16cm e o Bolo de 20cm, sendo eles identificados Função Objetiva, variáveis de decisão, no modelo. (Quadro 2)

Quadro 2. Função Objetiva

Variáveis de decisão	Bento Cake	Bolo de 16 cm	Bolo de 20 cm
Função Objetiva	i_1	i_2	i_3
Lucro unitário	R\$ 45,26	R\$ 135,56	R\$ 162,74

Fonte: Autoria própria, 2025.

No Quadro 3 estão destacadas as restrições técnicas do modelo, elas são diretamente ligadas aos ingredientes utilizados na fabricação dos bolos, pois eles são indispensáveis ao processo produtivo. Como cada tipo de bolo demanda quantidades distintas de massa, recheio e cobertura, a quantidade disponível desses materiais determina o limite máximo de produção possível dentro do período analisado. Para cada ingrediente, foi identificado um mínimo e um máximo de consumo possível: o mínimo corresponde à quantidade usada para produzir uma unidade do menor bolo, enquanto o máximo reflete o total de insumos disponíveis em estoque para um intervalo de três dias — período considerado para reposição de materiais.

Quadro 3. Restrição Técnica

Restrição Técnica	Bento Cake	Bolo 16 cm	Bolo 20 cm	bi: Mínimo	bi: Máximo
Ovos	1	6	12	1	30
Farinha de trigo	120	375	750	120	5000
Margarina	15	120	240	15	6000
Açúcar	100	300	600	100	10000
Leite	60	200	400	60	12000
Óleo	15	30	60	15	4500
Fermento	15	15	30	15	1000
Recheio de Ninho/ chocolate	100	550	1250	100	5.260
Buttercream/ Cobertura	210	450	650	210	3000
Caixa	1	1	1	1	10
Tabuleiro	1	1	1	1	10

Fonte: Autoria própria, 2025.

Com essas informações, foi estruturado um modelo do lucro da maximização Programação Linear na formulação proposta por Prado (1999, p.54) para problemas de misturas e dispostas na Figura 5. A resolução foi realizada com auxílio do *software* LINDO, permitindo obter a melhor combinação de produção para maximizar o lucro da confeitaria. O resultado foi traduzido na forma do modelo matemático apresentado na Figura 5.

Figura 5. Modelo LINDO

MAX 45.25 i1 + 135.56 i2 + 162.74 i3 ST !Ovos min 1 i1 + 6 i2 + 12 i3 >= 1 max 1 i1 + 6 i2 + 12 i3 <= 30 !Farinha de trigo min 120 i1 + 375 i2 + 750 i3 >= 120 max 120 i1 + 375 i2 + 750 i3 <= 5000 !Margarina min 15 i1 + 120 i2 + 240 i3 >= 15 max 15 i1 + 120 i2 + 240 i3 <= 6000 !Açúcar min 100 i1 + 300 i2 + 600 i3 >= 100 max 100 i1 + 300 i2 + 600 i3 <= 10000 !Leite min 60 i1 + 200 i2 + 400 i3 >= 60 max 60 i1 + 200 i2 + 400 i3 <= 12000	!Óleo min 15 i1 + 30 i2 + 60 i3 >= 15 max 15 i1 + 30 i2 + 60 i3 <= 4500 !Fermento min 15 i1 + 15 i2 + 30 i3 >= 15 max 15 i1 + 15 i2 + 30 i3 <= 1000 !Recheio min 100 i1 + 550 i2 + 1250 i3 >= 100 max 100 i1 + 550 i2 + 1250 i3 <= 5260 !Buttercream min 210 i1 + 450 i2 + 650 i3 >= 210 max 210 i1 + 450 i2 + 650 i3 <= 3000 !Caixa min 1 i1 + 1 i2 + 1 i3 >= 1 max 1 i1 + 1 i2 + 1 i3 <= 10 !Tabuleiro min 1 i1 + 1 i2 + 1 i3 >= 1 max 1 i1 + 1 i2 + 1 i3 <= 10 END
--	---

Fonte: Autoria própria, 2025.

Com o resultado exposto pelo *software* na Figura 6, percebe-se que lucro máximo que ela pode ter durante o período mínimo de 3 dias de pedido e de reposição de estoque é de R\$ 803,67 informação que é dada pela *Objective Function Value*.

Figura 6. Resultado FO LINDO

```

LP OPTIMUM FOUND AT STEP      3
      OBJECTIVE FUNCTION VALUE
    1)      803.6703

```

Fonte: Autoria própria, 2025.

O modelo afirma que para chegar no lucro máximo de R\$ 803,67 é necessário que sejam fabricadas 5 unidades de bento Cakes representados pela variável i_1 e 4 unidades de bolo de 16 cm representadas por i_2 . Não devendo investir no bolo de 20 cm representada por i_3 , mas caso deseje investir no bolo de 20 cm haverá uma redução no lucro de R\$ 66,42 por cada unidade produzida.

Figura 6. Resultado variáveis de decisão LINDO

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
I1	5.555555	0.000000
I2	4.074074	0.000000
I3	0.000000	66.423203
MIN	0.000000	0.000000
MAX	0.000000	10.174124

Fonte: Autoria própria, 2025.

Na Figura 7, *Row* são os resultados das linhas referentes às restrições técnicas. Na coluna *Slack Or Surplus* são as variáveis de folga. Indica o valor que falta ou sobra para atender aos recursos definidos em cada restrição.

Figura 7. Resultado RT LINDO

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	29.000000	0.000000
3)	0.000000	10.006296
4)	2074.444336	0.000000
5)	2805.555664	0.000000
6)	557.222229	0.000000
7)	5427.777832	0.000000
8)	1677.777832	0.000000
9)	8222.222656	0.000000
10)	1088.148193	0.000000
11)	10851.851562	0.000000
12)	190.555557	0.000000
13)	4294.444336	0.000000
14)	129.444443	0.000000
15)	855.555542	0.000000
16)	2696.296387	0.000000
17)	2463.703613	0.000000
18)	2790.000000	0.000000
19)	0.000000	0.167827
20)	8.629630	0.000000
21)	0.370370	0.000000
22)	8.629630	0.000000
23)	0.370370	0.000000

Fonte: Autoria própria, 2025.

O *software* disponibiliza uma análise de sensibilidade para auxiliar na tomada de decisão. Na Figura 8, em *OBJ COEFFICIENT RANGES*, mostra a variação do lucro com base os

recursos disponíveis. O lucro por unidade de i_1 (Bento Cake) que corresponde a R\$ 45,25 pode variar de R\$ 22,60 ($45,25 - 22,65 = 22,60$) à R\$ 63,26 ($45,25 + 18,01 = 63,26$). Da mesma forma o lucro i_2 (bolo de 16 cm) que corresponde a R\$ 135,55 pode variar de R\$ 106,78 ($135,55 - 28,77 = 106,78$) à R\$ 270,85 ($135,55 + 135,95 = 270,85$). Já o produto i_3 (bolo de 20 cm), cujo lucro unitário atual é de R\$ 162,74, apresenta intervalo de variação definido pela análise de sensibilidade. Segundo o relatório, o lucro pode diminuir até R\$ 0,00 ($162,74 - \infty = 0$), devido ao limite imposto pela restrição de não negatividade do modelo de PL, e aumentar até R\$ 229,16 ($162,74 + 66,42$),

Figura 8. Análise de sensibilidade LINDO

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

VARIABLE	CURRENT COEF	OBJ COEFFICIENT RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
I1	45.250000	18.011332	22.656668
I2	135.559998	135.939987	28.771549
I3	162.740005	66.423203	INFINITY
MIN	0.000000	0.000000	INFINITY
MAX	0.000000	10.174124	INFINITY

Fonte: Autoria própria, 2025.

5 ANÁLISE DOS CONCEITOS DE MINIMIZAÇÃO E MAXIMIZAÇÃO NA BUSCA POR EFICIÊNCIA OPERACIONAL: PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS

A aplicação conjunta dos modelos de maximização de lucros e minimização de tempo na Suany Confeitaria evidencia o potencial da programação linear como ferramenta de apoio à tomada de decisão em microempresas do setor alimentício. Por meio da maximização, foi possível identificar a melhor combinação de produtos que conduz ao maior retorno financeiro, considerando as restrições de insumos e recursos produtivos disponíveis.

O resultado obtido pelo *software* LINDO revelou que o lucro máximo possível, dentro do período analisado, é de R\$ 803,67 por unidade no período de até 3 dias, alcançado com a produção de cinco unidades de Bento Cake e quatro unidades de bolo de 16 cm, sem incluir o bolo de 20 cm, cuja fabricação acarretaria redução na margem de lucro. Esse achado demonstra que, mesmo em pequenas empresas, a definição estratégica do *mix* de produção pode impactar diretamente a rentabilidade, permitindo ao gestor direcionar esforços para produtos de maior retorno econômico.

Visto que Suany é um MEI, deixar de ofertar o bolo de 20 cm, uma vez que há demanda por parte dos clientes, pode prejudicar seu potencial de fidelização do público. Assim, a decisão de mantê-lo no cardápio não se baseia apenas em critérios de rentabilidade imediata, mas também em aspectos de atendimento ao mercado e satisfação do consumidor, que são igualmente fundamentais para a sustentabilidade do negócio.

Um outro aspecto da análise foi a identificação do caminho ótimo de produção, que envolve as etapas de preparação, assamento, resfriamento, montagem e acabamento, evidenciando que a escolha respectiva das rotas no fluxo de produção tem impacto direto no tempo total de produção. Na entrevista realizada para a concretização do estudo, a empresária

afirmou desejar ter mais tempo para se dedicar a atividades pessoais e ao próprio aprimoramento profissional, buscando equilibrar melhor suas responsabilidades com o negócio e sua qualidade de vida.

O Quadro 4 apresenta uma síntese comparativa dos dois modelos matemáticos aplicados no estudo: o modelo de maximização de lucro e o modelo de minimização de tempo. O quadro organiza, para cada modelo, os principais pontos positivos, negativos e as intervenções recomendadas com base nos resultados obtidos.

No caso do modelo de maximização de lucro, no Quadro 4, os pontos positivos evidenciam a capacidade do método em identificar claramente o produto mais lucrativo e em determinar a combinação de produção que maximiza o retorno financeiro. Entre os aspectos negativos, destaca-se o fato de que o bolo de 20 cm não aparece na solução ótima, indicando uma baixa rentabilidade relativa. Além disso, o resultado é limitado ao período considerado na análise, o que pode sofrer variações de acordo com mudanças no estoque e na demanda. Como intervenções, o Quadro 4 sugere a reavaliação do preço do bolo de 20 cm, o planejamento do processo produtivo em alinhamento com a solução ótima proposta pelo modelo e a simulação de novos cenários para avaliar outras possibilidades de decisão.

No modelo de minimização de tempo, (Quadro 4) os pontos positivos estão relacionados à identificação de gargalos no fluxo produtivo e à determinação de um caminho mais rápido para a fabricação dos bolos, o que permitiu reduzir entre 80% e 88% o tempo total de produção. Como pontos negativos, observam-se os tempos de produção excessivamente altos no processo atual, a baixa continuidade do fluxo produtivo e o fato de que o tempo de fabricação não aumenta proporcionalmente ao tamanho do bolo, o que indica ineficiências operacionais. As intervenções recomendadas incluem eliminar ou reduzir significativamente os tempos de resfriamento, reestruturar o fluxo produtivo e otimizar a etapa de montagem, que se mostrou uma das mais demoradas.

Quadro 4. Pontos positivos e negativos do modelo de produção

Modelo matemático	Pontos positivos	Negativos	Intervenções
Modelo de maximização de lucro	- Identificação clara do produto mais lucrativo - Maximização objetiva do lucro	- O bolo de 20 cm não aparece na solução ótima - Solução ótima restrita ao período	- Reavaliar o preço do bolo de 20 cm - Planejar o processo produtivo alinhado ao resultado ótimo - Simular novos cenários
Modelo de minimização de tempo	- Identificação dos gargalos - Identificou um caminho mais rápido para o processo - O modelo matemático conseguiu reduzir de 80% a 88% o tempo de produção.	- Tempos de produção extremamente altos - Processo produtivo pouco contínuo - Crescimento do tempo não é proporcional ao tamanho do bolo	- Eliminar ou reduzir significativamente os tempos de resfriamento - Reestruturar o fluxo produtivo - Otimizar a etapa de montagem

Fonte: Autoria própria, 2025.

O modelo mais adequado a ser utilizado depende diretamente do objetivo da confeitaria em cada momento. Se a prioridade for maximizar o lucro, o modelo de maximização se mostra mais apropriado, pois aponta a combinação de produtos que gera o maior retorno financeiro possível dentro das restrições de insumos. Por outro lado, caso a empreendedora busque reduzir o tempo dedicado à produção para melhorar sua qualidade de vida, o modelo de minimização oferece uma alternativa mais alinhada, ao identificar rotas produtivas mais rápidas e eficientes.

Dessa forma, o processo realizado atualmente, já possui um ponto de equilíbrio entre as duas abordagens: a Suany utiliza do tempo de resfriamento para deixar um fluxo de trabalho mais leve e sustentável. Essa flexibilidade permite que o processo produtivo seja adaptado tanto às demandas do mercado quanto às prioridades pessoais da empreendedora

6 CONCLUSÃO

A aplicação dos conceitos de minimização e maximização permite identificar soluções mais eficientes dentro de um processo produtivo, equilibrando o uso de recursos e o alcance dos objetivos organizacionais. Enquanto a minimização busca reduzir custos, tempos ou desperdícios, a maximização procura ampliar resultados positivos, como lucros, produtividade ou capacidade de atendimento. A análise conjunta dessas duas abordagens fornece uma visão estratégica que apoia a tomada de decisões mais racionais e sustentáveis, permitindo que a empresa alcance um desempenho superior com base em critérios quantitativos e objetivos.

No caso da Suany Confeitaria, os resultados mostraram uma redução expressiva no tempo de produção de todos os produtos analisados. O Bento Cake, por exemplo, teve o tempo total reduzido de 689 para 85 minutos, enquanto o bolo de 16 cm passou de 987 para 143 minutos e o bolo de 20 cm, de 1.132 para 208 minutos. Essas reduções indicam gargalos existentes no processo, especialmente relacionados às etapas de resfriamento, tanto em temperatura ambiente quanto em geladeira, que aumentavam significativamente o tempo produtivo. A trajetória otimizada proposta pelo modelo sugere a eliminação dessas etapas ou a reestruturação do fluxo, garantindo um processo mais ágil e eficiente.

Entretanto, é importante considerar que o tempo destinado ao resfriamento também pode representar um período ocioso útil, no qual a empreendedora poderia realizar outras atividades de rotina profissional, como organização de pedidos, atendimento a clientes ou mesmo iniciar novas produções ou atividades da sua rotina pessoal. Assim, ainda que a minimização do tempo total de produção indique um ganho de eficiência, é necessário ponderar o valor estratégico do tempo de espera dentro da dinâmica operacional, podendo este ser aproveitado de forma produtiva ou como oportunidade de pausa e planejamento.

Outro ponto importante abordado foi a análise de sensibilidade relacionada aos recursos de matérias-primas e preços dos insumos. A partir do estudo, constatou-se que o lucro por unidade do produto varia em função das condições de custos e preços de venda,

sendo o lucro do Bento Cake estimado em R\$ 45,25 por unidade, enquanto o bolo de 16cm proporciona um lucro de aproximadamente R\$ 135,56 a unidade. Essa diferenciação destaca a importância de uma gestão estratégica dos preços e negociações com fornecedores, especialmente considerando a oscilação de preços que pode impactar diretamente na margem de lucro.

A modelagem apresentada assume parâmetros baseados realidade o segundo semestre de 2025 da Sunay Confeitaria, que variam de acordo com a demanda de mercado, sazonalidade, qualidade dos ingredientes, além de fatores humanos e imprevistos, podem influenciar os resultados obtidos e devem ser considerados na implementação prática das recomendações. A integração de modelagem matemática com uma gestão periódica é fundamental para garantir o sucesso das estratégias formuladas.

Modelos matemáticos e de otimização tendem a se tornar um tipo de ferramentas de planejamento que fazem parte do cotidiano desses empreendimentos, apoiando decisões relacionadas ao *mix* de produção, à precificação e à gestão de estoques. Paralelamente, observa-se um movimento crescente em direção à automação parcial de etapas produtivas, como resfriamento e montagem, por meio de equipamentos que reduzem gargalos e aumentam a produtividade sem demandar grandes estruturas industriais. Outra tendência consiste na incorporação de modelos integrados que consideram simultaneamente tempo, custo e capacidade produtiva, permitindo uma visão mais abrangente e estratégica do processo. Adicionalmente, o uso de simulações computacionais tende a ganhar força, possibilitando a análise antecipada de cenários futuros relacionados à demanda, à variação de preços e à introdução de novos produtos. Por fim, destaca-se a evolução para modelos multicritério, capazes de contemplar não apenas indicadores econômicos, mas também aspectos como satisfação do cliente, qualidade final do produto e equilíbrio operacional, oferecendo suporte ampliado para decisões mais assertivas e alinhadas às exigências do mercado contemporâneo.

REFERÊNCIAS

ALBERTINS, P. A. R.; NUNES, G. P. S.; GONÇALVES, H. S.. **Tomada de decisão utilizando solver em uma microempresa do setor alimentício**. International Journal of Scientific Management and Tourism, [S. l.], v. 10, n. 2, p. e807, 2024. DOI: 10.55905/ijsmtv10n2-033. Disponível em: <http://bit.ly/4ob3HBe>. Acesso em: 11 jun. 2025.

ARAÚJO, A. C. S.. **Aplicabilidade das Técnicas da Pesquisa Operacional em Empresas de Pequeno Porte**. 5a Mostra Acadêmica UNIMEP, 2007

ARENALES, M.; ARMENTANO, V.; MORABITO, R.; YANASSE, H.. **Pesquisa operacional**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 523

BRASIL. **Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006**. Institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 15 dez. 2006. Disponível em <https://bit.ly/44faT7X>. Acesso em: 2 jun. 2025.

BRASIL. **Lei Complementar nº 128, de 19 de dezembro de 2008**. Altera a Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, entre outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 dez. 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp128.htm. Acesso em: 2 jun. 2025.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. **Portal de Periódicos da CAPES**. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em: 2 jun. 2025.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. **SciELO – Scientific Electronic Library Online**. Disponível em: <https://www.scielo.br/>. Acesso em: 2 jun. 2025.

CHIAVENATO, I.. **Introdução à Teoria Geral da Administração** - Edição Compacta . 5. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2021. E-book. pág.43. ISBN 9788597027525. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597027525/>. Acesso em: 25 de maio. 2025.

CIRILO, M. A. S.; LIMA, R. H. P.; LEAL, G. C. L.; EMÍDIO, J. A.; MADRONA, G. S. **Um modelo de Programação Linear Inteira para apoiar a decisão de plano mestre de produção em uma empresa de laticínio no interior do estado do Paraná**. Revista Principia, v. 60, n. 3, p. 797–818, 2023. Disponível em: <https://bit.ly/49kb9pP>. Acesso em: 27 maio 2025.

GOOGLE. **Google Acadêmico**. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/>. Acesso em: 2 jun. 2025.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Estatísticas dos Cadastros de Microempreendedores Individuais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://bit.ly/4pcHCTx>. Acesso em: 2 jun. 2025.

MARTINS, E. R. (Org.). **Engenharia de produção: tecnologia e inovação no setor produtivo**. 1. ed. São Paulo: Editora Científica Digital, 2020. 460 p. ISBN 978-65-87196-32-9. Disponível em: <https://doi.org/10.37885/978-65-87196-32-9>; Acesso em: 2 jun. 2025.

Nakamua, J. **Brasil tem saldo positivo na abertura de empresas, mas maioria não passa de 3 anos, mostra pesquisa**. CNN Brasil. São Paulo, 2024. Disponível em: <https://bit.ly/4i9SzTO>. Acesso em: 2 jan. 2025.

PEREIRA, A. dos S.. **Pesquisa Operacional**. Curitiba: Sociedade Baiana de Educação e Cultura, v. 1, 2010. Disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/0B9_91vL-m86zY0t0M1BzOXU2TTg?resourcekey=0-oKHd8iVKWUxPmTLwk4wicQ. Acesso em: 2 jan. 2025.

PEREIRA, A. dos S. **Estatística passo a passo**. Salvador: EDUNEB, 2025. E-book em formato PDF. ISBN 978-85-85813-45-1.

PRADO, D.. **Programação Linear**. Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 1999.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVADOR. *Salvador registra crescimento recorde de 18 % no número de empresas abertas no primeiro semestre de 2025*. Salvador, 30 jul. 2025. Disponível em: <https://www2.sefaz.salvador.ba.gov.br/noticias/salvador-registra-crescimento-recorde-de-18-no-numero-de-empresas-abertas-no-primeiro-semester-de-2025>. Acesso em: **1 nov. 2025**.

SANTOS, A. da S.; RAMOS, C. R., PORTO, K. A.; CARVALHO, M. Otimização de armazenagem e maximização de lucro: aplicação da pesquisa operacional em pequena empresa de bolos. *Revista Científica da Fatec-Jahu*, v. 9, n. 1, p. 69–82, 2023. Disponível em: <https://fatecjahu.edu.br/ferramentas/ojs/index.php/revista/article/view/239>. Acesso em: 19 maio 2025.

SEBRAE. **O que é empreendedorismo por necessidade?**. SEBRAE. 2023. Disponível em: <https://digital.sebraers.com.br/blog/empreendedorismo/o-que-e-empreendedorismo-por-necessidade-mkt/>. Acesso em: 2 jan. 2025.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Impactos do MEI na economia brasileira**. Curitiba, 2024. Disponível em: <https://sebraepr.com.br/impulsiona/impactos-do-mei-na-economia-brasileira/>. Acesso em: 2 jun. 2025.

SEBRAE. **A taxa de sobrevivência das empresas no Brasil**. Sebrae. 2023. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/a-taxa-de-sobrevivencia-das-empresas-no-brasil,d5147a3a415f5810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em: 2 jan. 2025.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; BURGESS, N. **Administração da Produção**. 10. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2023. E-book. pág.11. ISBN 9786559775187. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786559775187/>. Acesso em: 20 de maio. 2025.

SOUSA, E. M. T. de; CARVALHO, H. A. de. **Microempreendedor individual: por que formalizar?** Revista de Empreendedorismo e Gestão de Micro e Pequenas Empresas, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 103–124, abr./jun. 2019. Disponível em: <https://www.revistas.editoraenterprising.net/index.php/regmpe/article/view/210/316>. Acesso em: 11 jun. 2025.

SUANY CONFEIATRIA. **Perfil comercial de confeitaria artesanal**. *Instagram*, Salvador, [s.d.]. Disponível em: <https://www.instagram.com/suanyconfeitaria/>. Acesso em: 1 nov. 2025.

YIN, R. K.. **Estudo de caso**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. E-book. ISBN 9788582602324. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788582602324/>. Acesso em: 20 de maio. 2025.

ANEXOS

ANEXO 1 – FLUXOGRAMA

fluxograma vertical		Simbolos	Nome	Tempo (min)	Passos
Rotina	Atual (x)	◐	Espera		
	Proposta ()	□	Controle		
Data:	/ /	⦿	Operação		
Orgão:		⇒	Transporte		
Departamento:		◈	Decisão		
		△	Arquivo Provisório		
		▽	Arquivo Permanente		
			Total	0	0

ANEXO 2 – RECEITAS DE BOLO

Receita de:

Bento Cake



Ingredientes

Massa

- 1 und ovo
- 120g de farinha de trigo
- 15g de margarina
- 100g de açúcar
- 60ml de leite
- 15ml de óleo
- 15g de fermento

Recheio

- 100g de Ninho/Chocolate

Cobertura

- 210g de Buttercream

Montagem

- 1 tabuleiro de bolo
- 1 caixa

Receita de:

Bolo de 16cm



Ingredientes

Massa

- 6 und ovo
- 375g de farinha de trigo
- 120g de margarina
- 300g de açúcar
- 200ml de leite
- 30ml de óleo
- 15g de fermento

Recheio

- 550g de Ninho/Chocolate

Cobertura

- 450g de Buttercream

Montagem

- 1 tabuleiro de bolo
- 1 caixa

Receita de:

Bolo de 20cm



Ingredientes

Massa

- 12 und ovo
- 750g de farinha de trigo
- 240g de margarina
- 600g de açúcar
- 400ml de leite
- 60ml de óleo
- 30g de fermento

Recheio

- 1250g de Ninho/Chocolate

Cobertura

- 650g de Buttercream

Montagem

- 1 tabuleiro de bolo
- 1 caixa

ANEXO 3 – AUTORIZAÇÃO PARA DIVULGAR A PESQUISA PELA EMPRESA



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS- CAMPUS I-
SALVADOR
COLEGIADO DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS

AUTORIZAÇÃO PARA DIVULGAR A PESQUISA PELA EMPRESA

Eu, Suany Vanessa Souza de Almeida, cargo de proprietário, responsável pela empresa 27.788.234 Suany Vanessa Souza de Almeida inscrita sob o CNPJ nº 27.788.234/0001-00, localizada da cidade de Salvador/BA, declaro está ciente de que as informações fornecidas podem contribuir no andamento da pesquisa da pesquisadora Fernanda Brito Moura Gonçalves, no trabalho “Aplicação da Programação Linear no Processo Produtivo de uma Confeitaria de uma Microempreendedora Individual (MEI)” que faz parte do grupo de pesquisa “Modelos e Estruturas Organizacionais a Nível Territorial para Ações Sustentáveis-METAS” sob a responsabilidade do pesquisador Aliger dos Santos Pereira, dando-lhe o direito de ter acesso aos resultados, de acordo com a MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.186-16, DE 23 DE AGOSTO DE 2001.

As informações autorizadas para divulgação são:

- Nome completo da empresa
- CNPJ
- Endereço
- Nome e cargo do representante legal
- Receitas de bolos
- Valores de venda, custos e lucros dos produtos
- Entrevista realizada
- Observação do processo produtivo
- Fotos dos produtos em produção e acabados

Tendo em vista os itens acima apresentados, de forma livre e esclarecida, autorizo (X), não autorizo () a realização da pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo conforme preconiza as resoluções 466/12 e 510/16. Capítulo I , artigo 3º, incisos VI, VII e VIII .

Salvador, 07 de abril de 2025

Assinatura: Suany Vanessa Souza de Almeida
27 788 234 0001 00

ANEXO 4 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS- CAMPUS I-
SALVADOR

COLEGIADO DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Convidamos o (a) Sr (a) Suany Vanessa Souza de Almeida, cargo de proprietário, responsável pela empresa 27.788.234 Suany Vanessa Souza de Almeida inscrita sob o CNPJ nº 27.788.234/0001-00, localizada da cidade de Salvador/BA para participar da Pesquisa do grupo de Pesquisa “Modelos e Estruturas Organizacionais A Nível Territorial Para Ações Sustentáveis(Metas)(Protocolo da Pesquisa nº3.471.105) ” sob a responsabilidade dos líderes do Grupo Aliger dos Santos Pereira e Fabiano Viana Oliveira

Esta pesquisa faz parte do trabalho denominado “Aplicação da Programação Linear no Processo Produtivo de uma Confeitaria de uma Microempreendedora Individual (MEI)” do aluno (UNEB):

- Fernanda Brito Moura Gonçalves, inscrita no CPF sob o nº 858.084.605-65 e matriculada na UNEB sob o nº 232010157.

O objetivo principal da pesquisa consiste em “analisar os principais processos empresariais das empresas baianas.”, com o uso de Pesquisas documentais, pesquisa de opiniões com os colaboradores e observações no ambiente de trabalho para avaliar processos empresariais.

A participação é voluntariada empresa e se dará por meio de respostas a um questionário ou observações sobre os processos empresarias e/ou produtivos realizados em suas atividades de trabalho.

A Pesquisa proposta pelo presente projeto contempla os requisitos éticos previstos na legislação atual, seguirá e respeitará, portanto, o que determina as Resoluções 466/2012, e Nº 510/2016 no que diz respeito ao anonimato a confiabilidade e participação voluntária dos colaboradores das organizações na Bahia (públicas, privadas ou do 3º setor.

Os pesquisadores do Grupo de pesquisa "METAS" procurará garantir a confidencialidade das informações empresariais, conforme preconizado na Resolução 466/2012 Capítulo III inciso III, alínea (I) e no Artigo 2º, inciso IV da Resolução 510/2016. Diante disso, enfatizamos que a pesquisa manterá o seu sigilo, assegurando sua privacidade quanto às informações confidenciais envolvidas, por meio da codificação dos dados e utilização de senha de acesso aos bancos de dados. "Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resoluções CNS no 466/12 e nº510/2016".

Em relação aos **Benefícios** há a possibilidade de construção de um produto educacional, em forma de relatório técnico ou E-book, que poderá favorecer e servir de apoio e incentivo em forma de aprimoramento profissional para a empresa, discentes, docentes e pesquisadores. O grupo de pesquisa disponibilizará para empresa e colaboradores qualquer momento os dados gerados e os resultados finais do estudo, seja através de e-books, relatórios, TCC, dissertações, teses ou qualquer outro documento que sintetize os resultados da pesquisa.

O questionário apresentado no apêndice A respeitará os princípios éticos na pesquisa com as pessoas envolvidas, dentro dos princípios da:

- Justiça e equidade - Consistirá na obrigação de respeitar a igualdade de direitos dos sujeitos da pesquisa, sendo o mais próximo possível do justo para as partes;
- Autonomia – Os entrevistados terão a livre escolha em participar ou não da entrevista, sem que haja coerção para tal. Antes da entrevista, será apresentada a natureza deste trabalho aos entrevistados para conhecimento; que geralmente é feito por representantes da própria empresa que autorizou a pesquisa em seminários com os colaboradores da empresa
- Beneficência – Os riscos e os benefícios serão ponderados. O presente projeto propõe melhorias para os processos de trabalho no setor e envolve alguns riscos inerentes às adequações tecnológicas ou de otimização de processos nos setores, porém que não afetarão os entrevistados/observados e sim os procedimentos internos.

Os riscos decorrentes da pesquisa são de responsabilidade do pesquisador, baseado no que dispõe as Resoluções 466/12 e 510/16 referentes à possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual. Os principais riscos da pesquisa estão dentro do parâmetro mínimo. Afinal, ao participar da pesquisa os pesquisados/entrevistados/observados podem ter: incômodo, desconforto ou receio em responder algumas perguntas durante a aplicação do questionário ou da observação, bem

como, insegurança ou insatisfação ao responder aos questionamentos ou por não se sentir à vontade em ser observado. Os riscos decorrentes da participação na pesquisa podem gerar processos de reflexão e constrangimento para alguns participantes, por isso o participante terá liberdade para tirar suas dúvidas sobre qualquer questão, ou desistir de participar do estudo na hora que quiser, sem qualquer problema.

Se depois de consentir em sua participação o Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa.

Os gastos necessários para a sua participação na pesquisa serão assumidos pelos pesquisadores. Fica, também, garantida indenização em casos de danos comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa.

Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas a identidade dos colaboradores da sua empresa não será divulgada, sendo guardada em sigilo, assim como o nome da empresa apenas será divulgado se a mesma consentir. Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com o pesquisador no endereço na Rua Silveira Martins, 2555, Cabula, Departamento de Ciências Humanas-DCH-I (Colegiado de Administração de Empresas). Salvador-BA. CEP: 41.150-000, pelo telefone 71-991451126 ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da :

- UNEB – Universidade do Estado da Bahia – UNEB, localizado Prédio da Reitoria – 1º pavimento Rua Silveira Martins, 2555, Cabula. Salvador-BA. CEP: 41.150-000. Tel.: 71 3117-2445/3117-2399 (e-mail: cepuneb@uneb.br).
- **Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP- End:** SRTV 701, Via W 5 Norte, lote D - Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte CEP: 70719-040, Brasília-DF

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é definido de acordo com resoluções 466/12 e 510/16, "Os CEP são colegiados interdisciplinares e independentes, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criados para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos."

Consentimento Pós-Informação

Após ter sido devidamente esclarecido pelo pesquisador(a) sobre os objetivos benéficos da pesquisa e riscos de minha participação na pesquisa do grupo de Pesquisa "Modelos e Estruturas Organizacionais A Nível Territorial Para Ações Sustentáveis(Metas) de Protocolo da Pesquisa nº 3.471.105), e ter entendido o que me foi explicado, concordo em participar sob livre e espontânea vontade, como voluntário consinto que os resultados obtidos sejam apresentados e publicados em eventos e artigos científicos desde que a minha identificação não seja realizada e assinarei este documento em duas vias sendo uma destinada ao pesquisador e outra a via que a mim.

Salvador, 07 de abril de 2025

Suzany Carneiro Sousa de Almeida
27 788 234 000 1 00

Assinatura do participante

Documento assinado digitalmente



FERNANDA BRITO MOURA GONCALVES
Data: 19/11/2025 19:04:47 -0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Pesquisador Responsável-(Aluno)

Documento assinado digitalmente



ALIGER DOS SANTOS PEREIRA
Data: 19/11/2025 20:04:21 -0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Pesquisador Responsável-(Orientador)

ANEXO 5 – TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS-
CAMPUS I- SALVADOR
COLEGIADO DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS**

TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE

Título do projeto: MODELOS E ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS A NÍVEL TERRITORIAL PARA AÇÕES SUSTENTÁVEIS-METAS
Pesquisador responsável: ALIGER DOS SANTOS PEREIRA E FABIANO VIANA OLIVEIRA
Instituição/Departamento de origem do pesquisador: UNEB/DCH-I
Telefone para contato: 71-991451126
E-mail: p.gaba@uol.com.br

Nome(Pesquisador): Fernanda Brito Moura Gonçalves
Título do Trabalho: Aplicação da Programação Linear no Processo Produtivo de uma Confeitaria de uma Microempreendedora Individual (Mei)
E-mail : mourabrito.f@hotmail.com
Telefone: (71) 99961-7119

O(s) pesquisador (es) do projeto acima identificado(s) assume(m) o compromisso de:

- Preservar o sigilo e a privacidade dos voluntários cujos dados serão coletados através dos documentos empresariais, entrevistas e/ou observações), em empresas do Setor Público, privado ou do Terceiro Setor após a autorização da empresa pesquisada, com a utilização dos dados única e exclusivamente para execução do presente projeto;
- Assegurar que as informações coletadas através dos documentos empresariais, entrevistas e/ou observações), em empresas do Setor Público, privado ou do Terceiro Setor após a autorização da empresa pesquisada serão utilizados, única e exclusivamente, para a execução do projeto em questão;
- Assegurar que os resultados da pesquisa somente serão divulgados de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificar o voluntário da pesquisa.
- A não utilizar as informações confidenciais a que tiver acesso, para gerar benefício próprio exclusivo e/ou unilateral, presente ou futuro, ou para o uso de terceiros;
- A não efetuar nenhuma gravação ou cópia da documentação confidencial a que tiver acesso;
- A não apropriar-me de material confidencial e/ou sigiloso da tecnologia que venha a ser disponível;
- A não repassar o conhecimento das informações confidenciais, responsabilizando-me por todas as pessoas que vierem a ter acesso às informações, por meu intermédio, e obrigando-me, assim, a ressarcir a ocorrência de qualquer dano e / ou prejuízo oriundo de uma eventual quebra de sigilo das informações fornecidas.

Neste Termo, as seguintes expressões serão assim definidas:

Informação Confidencial significará toda informação revelada através da apresentação da tecnologia, a respeito de, ou, associada com a Avaliação, sob a forma escrita, verbal ou por quaisquer outros meios.

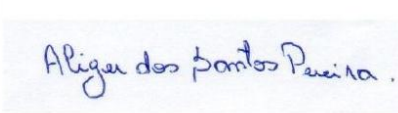
Informação Confidencial inclui, mas não se limita, à informação relativa às operações, processos, planos ou intenções, informações sobre produção, instalações, equipamentos, segredos de negócio, segredo de fábrica, dados, habilidades especializadas, projetos, métodos e metodologia, fluxogramas, especializações, componentes, fórmulas, produtos, amostras, diagramas, desenhos de esquema industrial, patentes, oportunidades de mercado e questões relativas a negócios revelados da tecnologia supra mencionada.

Avaliação significará todas e quaisquer discussões, conversações ou negociações entre, ou com as partes, de alguma forma relacionada ou associada com a apresentação, acima mencionados.

O(s) pesquisador (es) declara(m) que os dados coletados nesta pesquisa ficarão armazenados em pastas de arquivo e/ou computador pessoal, sob a responsabilidade de Aliger dos Santos Pereira- Matricula de nº745081399 e Fernanda Brito Moura Gonçalves – Matricula de nº 232010157, pelo período de mínimo 5 anos. Após este período, os dados serão destruídos.

O(s) Pesquisador(es) declara(m), ainda, que a pesquisa só será iniciada após a avaliação e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da UNEB.

Salvador, 07 de Abril de 2025.

Nome do Membro da Equipe Executora	Assinatura
ALIGER DOS SANTOS PEREIRA	
FERNANDA BRITO MOURA GONÇALVES	

ANEXO 6 – TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS- CAMPUS I-
SALVADOR

Salvador, 7 de abril de 2025

AUTORIZAÇÃO PARA DIVULGAR A PESQUISA

Eu, Fernanda Brito Moura, discente em Bacharel em Administração, inscrita no CPF sob o nº 858.084.605-65, matriculada na Universidade do Estado da Bahia sob o nº 232010157 com trabalho denominado de “Aplicação da Programação Linear no Processo Produtivo de uma Confeitaria de uma Microempreendedora Individual (MEI).”

Declaro está ciente de que as informações fornecidas podem contribuir no andamento do projeto de pesquisa “**MODELOS E ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS A NÍVEL TERRITORIAL PARA AÇÕES SUSTENTÁVEIS (METAS)**” sob a responsabilidade da pesquisadora Aliger dos Santos Pereira, dando-lhe o direito de ter acesso aos resultados, de acordo com a MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.186-16, DE 23 DE AGOSTO DE 2001.

Tendo em vista os itens acima apresentados, de forma livre e esclarecida, autorizo (X), não autorizo () a realização da pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo conforme preconiza as resoluções 466/12 e 510/16. Capítulo I, artigo 3º, incisos VI, VII e VIII.

Salvador, 07 de abril de 2025

Documento assinado digitalmente
FERNANDA BRITO MOURA GONCALVES
Data: 19/11/2025 21:11:10-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Assinatura: _____

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE ENTREVISTA INFORMAL

1. Qual seu nome, idade?
2. O que te motivou a abrir seu próprio negócio na confeitaria? (Ex: sonho antigo, falta de emprego, talento com doces, etc.)
3. Você já conhecia o MEI antes de se formalizar? Como foi esse processo para você? (Foi fácil? Complicado? Alguém te ajudou?)
4. Quais foram as principais vantagens que você percebeu depois de se tornar MEI? (Como acesso a crédito, emissão de nota, aposentadoria, etc.)
5. Você já teve alguma dificuldade para manter seu negócio funcionando nos últimos anos? Quais? (Como queda nas vendas, aumento nos preços de ingredientes, falta de clientes, etc.)
6. Em relação à concorrência, o que você acha que diferencia o seu trabalho dos demais? (Pode ser o sabor, o preço, o atendimento, o cuidado com o cliente, etc.)
7. Já teve vontade de fazer cursos ou treinamentos para melhorar sua confeitaria? Por quê?
8. O que mais te dá trabalho hoje no seu negócio? (Ex: compras, organização, produção, atendimento, entrega, etc.)
9. Quais são os ingredientes ou materiais que mais pesam no seu custo de produção?
10. Você costuma planejar suas compras e produção com antecedência ou faz tudo no dia a dia conforme a demanda?
11. Já ouviu falar em ferramentas de organização como planilhas ou aplicativos que ajudam no controle de produção e vendas? Você usa alguma coisa assim?
12. Se alguém falasse que é possível usar matemática para ajudar a organizar melhor a produção de bolos e reduzir desperdícios, isso te pareceria útil ou complicado demais? Por quê?

13. Você já pensou em crescer com sua confeitaria? Quais são os seus planos para o futuro? (Ex: abrir uma loja física, contratar alguém, vender mais pela internet, etc.)
14. Você tem alguma ajuda na administração do seu negócio ou faz tudo sozinha? Como é sua rotina diária?
15. Se pudesse melhorar uma coisa hoje na sua confeitaria, o que seria? (Ex: mais clientes, menos gastos, mais tempo, organização, etc.)
16. Como você calcula o preço dos seus produtos? Tem alguma fórmula ou vai no “olhômetro”? (Você considera o custo dos ingredientes, tempo, energia, entrega, etc.?)
17. Em algum momento você teve que recusar pedidos por falta de tempo, ingredientes ou estrutura? Como lidou com isso?
18. Como você organiza os pedidos da semana? Tem uma rotina ou é tudo conforme os clientes pedem?
19. Já passou por alguma situação em que teve desperdício de ingredientes? Como isso te afetou financeiramente?
20. Você costuma guardar registro dos pedidos, lucros e despesas? Como faz esse controle? (Caderno, planilha, aplicativo, memória, etc.)
21. Você já pensou em mudar ou adaptar os produtos que faz com base na procura dos clientes ou para reduzir os custos?
22. Se você tivesse uma equipe ou alguém para ajudar, em que parte do negócio gostaria de ter essa ajuda?
23. Como você decide quantos bolos pode aceitar por dia ou por semana? Já pensou em usar alguma forma de cálculo para isso?
24. Você já teve que aumentar o preço dos seus produtos? Como os clientes reagiram?
25. Já ouviu falar em ferramentas como “Programação Linear” ou “otimização de produção”? O que acha disso? Acha que isso ajudaria no seu negócio?
26. Você se sente segura em tomar decisões financeiras para o seu negócio sozinha? Ou sente que precisa de mais informação e apoio?

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE OBSERVAÇÃO DIRETA

1. Como está organizado o espaço de trabalho da confeitaria? (Limpeza, disposição dos equipamentos, circulação, etc.)
2. Quais são os equipamentos utilizados com mais frequência no processo de produção?
3. O local possui estrutura adequada para o armazenamento de insumos (geladeira, armários, prateleiras, etc.)?
4. Como é realizada a manipulação dos alimentos? (Há uso de EPI, organização dos ingredientes, boas práticas?)
5. É possível identificar etapas claras no processo produtivo? (Ex: separação de ingredientes, preparo, forno, finalização)
6. Existe alguma forma de controle de qualidade antes da entrega dos produtos?
7. Como os pedidos são registrados? (Agenda, aplicativo, verbalmente, etc.)
8. Como ocorre a entrega dos produtos ao cliente? (Retirada, delivery, embalagem adequada, etc.)
9. Há presença de desperdício de materiais ou insumos durante o processo de produção?
10. O ambiente permite produtividade ou há interrupções frequentes que impactam no ritmo de trabalho?
11. Quais são os recursos visíveis que indicam algum tipo de planejamento ou organização? (Quadros, planilhas, listas, etc.)
12. Há indícios de reaproveitamento ou economia de materiais? (Ex: uso racional de embalagens, aproveitamento de ingredientes, etc.)
13. Existe alguma dificuldade aparente com espaço, tempo ou recursos humanos?
14. A comunicação com os clientes parece estruturada? (Redes sociais, WhatsApp, panfletos, etc.)
15. A confeitaria possui alguma identidade visual visível (marca, logo, padronização de embalagem)?