



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

YAN PHELIPE FERNANDES DE SOUZA ROCHA

**IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA ERP EM EMPRESAS DO SETOR
ALIMENTÍCIO: ESTUDO DE CASO NA CHURRASCARIA CHIMARRÃO**

ANGICOS

2025

YAN PHELIPE FERNANDES DE SOUZA ROCHA

**IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA ERP EM EMPRESAS DO SETOR
ALIMENTÍCIO: ESTUDO DE CASO NA CHURRASCARIA CHIMARRÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada a
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Sistemas de Informação, sob
orientação do Prof. Dr. Francisco de Assis
Pereira Vasconcelos de Arruda.

ANGICOS

Dezembro / 2025

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

R672i Rocha, Yan Phelipe Fernandes de Souza.
Implantação de um sistema ERP em empresas do
setor alimentício: estudo de caso na Churrascaria
Chimarrão / Yan Phelipe Fernandes de Souza Rocha.
- 2025.
65 f. : il.

Orientador: Francisco de Assis Pereira
Vasconcelos de Arruda.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de , 2025.

1. Setor alimentício. 2. ERP. 3. Dados mestres.
4. Pequenas e médias empresas. 5. Implantação. I.
Arruda, Francisco de Assis Pereira Vasconcelos
de, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Angicos
Bibliotecário: Helder Romero Maia Duarte
CRB: 15/673

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

YAN PHELIPE FERNANDES DE SOUZA ROCHA

**IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA ERP EM EMPRESAS DO SETOR
ALIMENTÍCIO: ESTUDO DE CASO NA CHURRASCARIA CHIMARRÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentada a
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Sistemas de Informação, sob
orientação do Prof. Dr. Francisco de Assis
Pereira Vasconcelos de Arruda.

Defendida em: 15/12/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Francisco de Assis Pereira Vasconcelos de Arruda (UFERSA)
Orientador-Presidente

Profa. Dra. Joêmia Leilane Gomes de Medeiros (UFERSA)
Membro Examinador

Profa. Ma. Welliana Benevides Ramalho (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, que com sua infinita bondade me permitiu chegar até aqui. A minha mãe Flávia Simone, ao meu irmão Yago Phelipe e a minha noiva Kauana Veber por todo apoio, compreensão e paciência durante todo esse processo. Agradeço também aos meus amigos e professores que estiveram ao meu lado e me ajudaram a chegar até aqui. E agradeço também ao meu orientador, Francisco de Assis Pereira Vasconcelos de Arruda, por toda paciência e conselhos que me proporcionou ao longo de todo esse trabalho, obrigado por confiar e aceitar esse desafio.

RESUMO

Este trabalho relata e analisa a implantação de um sistema ERP (Lince) em uma churrascaria do Rio Grande do Norte, descrevendo decisões de requisitos, preparação de dados mestres e fichas técnicas, arranjos de infraestrutura (rede, conectividade e energia) e efeitos operacionais/gerenciais observados após o *go-live*. O estudo, de natureza aplicada e abordagem descritivo-analítica, adota estudo de caso com múltiplas fontes de evidência (documentos do ERP, inventários rotativos, entrevistas e observação). As etapas compreenderam diagnóstico, elicitação e priorização de requisitos, saneamento de cadastros (itens, NCM/CEST, CST/CFOP, unidades e fatores), formalização de fichas técnicas com fatores de correção/rendimento, parametrização fiscal/contábil e capacitação de usuários por perfis. Entre os principais resultados de curto prazo destacam-se maior aderência entre estoque físico e sistêmico, redução de ajustes manuais, confiabilidade do fluxo de caixa e uso recorrente de relatórios padrão para compras, produção, perdas e formação de preços, apoiados por curva ABC e custo padrão por receita. Também se observou estabilização transacional decorrente de redes segmentadas, redundância de links e salvaguardas de energia. O estudo sintetiza lições sobre governança enxuta, disciplina de dados, requisitos não funcionais e implantação em ondas, oferecendo evidências práticas a PMEs do setor alimentício.

Palavras-chave: ERP; setor alimentício; dados mestres; fichas técnicas; implantação.

ABSTRACT

This study reports and analyzes the implementation of an ERP system (Lince) in a Brazilian steakhouse, detailing requirements decisions, master-data and recipe bill-of-materials setup, infrastructure arrangements (networking, connectivity, and power), and early operational/managerial effects after go-live. The applied, descriptive-analytical case study uses multiple evidence sources (ERP reports, cycle counts, interviews, and observation). Project phases covered diagnosis, requirements elicitation/prioritization, master-data cleansing (items, NCM/CEST, CST/CFOP, units and conversions), recipe sheets with yield/correction factors, tax/accounting parameterization, and user training by roles. Short-term results show higher alignment between physical and system inventory, fewer manual adjustments, improved cash-flow reliability, and recurrent use of standard reports for purchasing, production, waste and pricing—supported by ABC analysis and standard recipe costs. Transactional stability also improved due to segmented networks, dual-link failover, and power safeguards. The study consolidates lessons on lean governance, master-data discipline, non-functional requirements, and wave-based rollout, providing practical evidence for food-service SMEs.

Keywords: ERP; food service; master data; recipe sheets; rollout.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – INTERFACE DE CADASTRO DE PRODUTOS.	39
FIGURA 2 – INTERFACE DE CADASTRO DE PRODUTOS, INFORMAÇÕES FISCAIS 1.....	40
FIGURA 3 – INTERFACE DE CADASTRO DE PRODUTOS, INFORMAÇÕES FISCAIS 2.....	41
FIGURA 4 – FICHA TÉCNICA EM PLANILHA EXCEL.	42
FIGURA 5 – INTERFACE DE CADASTRO DE FICHA TÉCNICA LINCE.....	43
FIGURA 6 – INTERFACE DE CADASTRO DE FICHA TÉCNICA LINCE, CADASTRO DE INGREDIENTES.	44
FIGURA 7 – ESTAÇÃO DE VENDA COM INFRAESTRUTURA DE TI E ENERGIA.....	46
FIGURA 8 – SERVIDOR DA UNIDADE COM PROTEÇÃO ELÉTRICA DEDICADA.....	47
FIGURA 9 – SERVIDOR DA UNIDADE COM PROTEÇÃO ELÉTRICA DEDICADA.....	48
FIGURA 10 – LISTA DE ENDEREÇOS DO MIKROTIK.	49
FIGURA 11 – INTERFACES DE LINKS DE INTERNET NO MIKROTIK.	50
FIGURA 12 – INTERFACES DE TRÁFEGO NA BRIDGE1.	52
FIGURA 13 – INTERFACES DE TRÁFEGO NA PORTA ETHERNET 04.....	53
FIGURA 14 – INTERFACES DE TRÁFEGO NA PORTA ETHERNET 05.....	54
FIGURA 15 – INTERFACES DE TRÁFEGO NA PORTA ETHERNET 03.....	55
FIGURA 16 – INTERFACES PRINCIPAL COM LINK DA TELECAB DESATIVADO.	56
FIGURA 17 – PLANILHAS DE RATEIO DE CUSTOS POR MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO.	59
FIGURA 18 – PLANILHAS DE RATEIO DE CUSTOS POR VENDA.	60

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – REQUISITOS FUNCIONAIS.	36
TABELA 2 – REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS.	37

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

API	Application Programming Interface (Interface de Programação de Aplicações)
BABOK	Business Analysis Body of Knowledge (Guia do Conhecimento em Análise de Negócios)
BC/DR	Business Continuity / Disaster Recovery (Continuidade de Negócio / Recuperação de Desastres)
BPMN	Business Process Model and Notation (Notação de Modelagem de Processos de Negócio)
CF-e	Cupom Fiscal Eletrônico
CFOP	Código Fiscal de Operações e Prestações
CEST	Código Especificador da Substituição Tributária
CMV	Custo da Mercadoria Vendida
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
CST	Código de Situação Tributária
ERP	Enterprise Resource Planning (Sistema Integrado de Gestão Empresarial)
ETL	Extract, Transform, Load (Extração, Transformação e Carga de dados)
FAQ	Frequently Asked Questions (Perguntas Frequentes)
FC	Fator de Correção
FCy	Fator de cocção
FTP	Ficha Técnica de Preparação
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers (Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos)
IIBA	International Institute of Business Analysis
IEC	International Electrotechnical Commission (Comissão Eletrotécnica Internacional)
ISSO	International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização)
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
MTTR	Mean Time To Repair (Tempo Médio de Recuperação)
NCM	Nomenclatura Comum do Mercosul
NFC-e	Nota Fiscal de Consumidor eletrônica
NF-e	Nota Fiscal eletrônica
PDV	Ponto de Venda
PIS	Programa de Integração Social

RH	Recursos Humanos
RNF	Requisito(s) Não Funcional(is)
POR	Recovery Point Objective (Objetivo de Ponto de Recuperação)
RTO	Recovery Time Objective (Objetivo de Tempo de Recuperação)
SAT	Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais Eletrônicos (SAT Fiscal)
SEFAZ	Secretaria da Fazenda
SGSI	Sistema de Gestão de Segurança da Informação
SLA	Service Level Agreement (Acordo de Nível de Serviço)
SoD	Segregation of Duties (Segregação de Funções)
SPED	Sistema Público de Escrituração Digital
SQuaRE	Systems and software Quality Requirements and Evaluation (Modelo de Qualidade de Sistemas e Software)
TCO	Total Cost of Ownership (Custo Total de Propriedade)
TEF	Transferência Eletrônica de Fundos
TI	Tecnologia da Informação
uCom	Unidade Comercial (da NF-e)
uTrib	Unidade Tributável (da NF-e)
UF	Unidade da Federação
UM	Unidade de Medida
UPS	Uninterruptible Power Supply (Nobreak)
WAN	Wide Area Network
Wi-Fi	Wireless Fidelity (rede sem fio)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. JUSTIFICATIVA	14
1.2. OBJETIVOS	15
1.2.1. <i>Objetivo Geral</i>	15
1.2.2. <i>Objetivos Específicos</i>	15
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1. SISTEMAS ERP.....	17
2.2. ERP E DESEMPENHO ORGANIZACIONAL	19
2.3. ERP EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS (PMEs)	21
2.4. ERP NO SETOR ALIMENTÍCIO	23
2.5. LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE REQUISITOS PARA ERP	24
2.6. ESTRATÉGIAS DE IMPLANTAÇÃO, GESTÃO DA MUDANÇA E CAPACITAÇÃO	26
2.7. ARQUITETURA E INFRAESTRUTURA.....	27
2.8. MÉTRICAS E AVALIAÇÕES DE RESULTADOS.....	29
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	31
3.1. MATERIAIS	31
3.2. MÉTODOS	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	34
4.1. PANORAMA INICIAL E DECISÃO PELA IMPLANTAÇÃO.....	34
4.2. DADOS MESTRES E FICHAS TÉCNICAS	38
4.3. INFRAESTRUTURA E CONTINUIDADE	45
4.3.1. TOPOGRAFIA DE REDE E INFRAESTRUTURA LÓGICA	48
4.4. ENTRADA EM OPERAÇÃO E ADOÇÃO	56
4.5. RESULTADOS OBSERVADOS A CURTO PRAZO.....	57
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS	61
REFERÊNCIAS	64

1. INTRODUÇÃO

O setor de alimentação no Brasil reúne desde pequenos empreendimentos a grandes redes e caracteriza-se por forte competição, margens estreitas e elevada sensibilidade a variações de custos e de demanda. Nesse ambiente, a disciplina gerencial e a capacidade de transformar dados operacionais em informação útil são diferenciais para a sustentabilidade do negócio, sobretudo quando se busca reduzir desperdícios, padronizar processos e aprimorar a precificação de produtos. Estudos no contexto nacional apontam que iniciativas de gestão integrada no ramo de alimentos e bebidas trazem ganhos operacionais e organizacionais quando corretamente planejadas e executadas (BIANCOLINO et al., 2018; PIMENTEL; DE PÁDUA CARRIERI; LIMA, 2008).

Os sistemas integrados de gestão empresarial (ERP – *Enterprise Resource Planning*) consolidaram-se como instrumentos centrais para integrar processos e bases de dados em empresas, permitindo uma visão única do negócio e suporte à tomada de decisão cada vez mais robustos. A literatura especializada enfatiza características, custos, tendências e implicações da adoção de ERPs, adicionada à necessidade de alinhamento entre processos de negócio e funcionalidades do sistema, fazendo com que a integração se converta em resultados concretos (PADILHA; MARINS, 2005; SOUZA, 2000; MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002).

Além de integrar áreas como finanças, estoque, produção, vendas e recursos humanos, os ERPs podem impactar variáveis estratégicas como: eficiência, eficácia, flexibilidade e aprendizagem organizacional. Evidências empíricas em empresas brasileiras mostram efeitos sobre desempenho e coordenação interfuncional, enquanto modelos teóricos clássicos ajudam a explicar como a tecnologia informa e influencia a estratégia (SACCOL et al., 2004; FERNANDES et al., 2015; FERNANDES et al., 2017).

Todavia, a implantação de ERP em pequenas e médias empresas (PMEs) envolve condições específicas tais quais: restrições de recursos (humanos, financeiros), menor maturidade de processos, dependência de conhecimento tácito dos funcionários e maior sensibilidade a mudanças culturais. Estudos de caso nacionais indicam que o sucesso passa por uma gestão realista de escopo, capacitação de usuários e clareza sobre o “*fit*” (ajuste) entre processos e sistema, em especial nas empresas de pequeno porte (MORALES FILHO, 2016; NOGUEIRA; DA SILVA OLIVEIRA; DA SILVA, 2020; DOS SANTOS et al., 2019).

No setor alimentício, destacam-se particularidades que exigem atenção desde o

levantamento de requisitos para adoção de um ERP: gestão de fichas técnicas e rendimentos de ingredientes em receitas, controle de perdas e desperdícios, rastreabilidade de insumos, formação de preço sensível a variações de custo e necessidade de relatórios gerenciais em tempo real. A literatura nacional descreve implicações políticas e organizacionais de projetos desse tipo e evidencia que o desenho do sistema precisa refletir as rotinas reais da operação (PIMENTEL; DE PÁDUA CARRIERI; LIMA, 2008; BIANCOLINO et al., 2018).

Uma das principais frentes de trabalho foram as fichas técnicas de preparação (FTP), um documento padronizador que descreve, para cada preparação/receita, os ingredientes e suas quantidades por porção (per capita), em unidades padronizadas (peso bruto e peso líquido), os fatores técnicos de cálculo, notadamente fator de correção (FC) e fator de cocção (FCy), o rendimento/porção, o passo a passo do modo de preparo, os equipamentos e tempos requeridos, além de informação nutricional e, quando aplicável, o custo estimado. Em operações de alimentação coletiva, a FTP funciona como instrumento de qualidade e padronização do processo produtivo, orientando compras, produção e controle de perdas, e facilitando a rastreabilidade entre o que foi planejado e o que foi executado (SEDUC-MA, 2024; OLIVEIRA; SANTOS; OLIVEIRA, 2023).

A organização objeto deste estudo é a Churrascaria Chimarrão, situada no Rio Grande do Norte que, até 2024, operava sem automação gerencial, com informações fragmentadas e processos heterogêneos. Diante de um contexto de crescimento do negócio e pressão competitiva, a empresa optou por implantar um ERP com vistas a aumentar o controle gerencial, padronizar rotinas e aprimorar a formação de preços, incluindo rateio de custos operacionais conforme relevância dos itens no faturamento, mediante integração entre frente de loja e retaguarda.

Este trabalho tem por objetivo relatar e analisar a implantação do sistema ERP Lince na maior unidade da rede de churrascarias, detalhando etapas, desafios e resultados iniciais, com foco na relação entre requisitos de negócio e funcionalidades do sistema. Busca-se, adicionalmente, discutir como decisões acerca de infraestrutura de tecnologia da informação, rede de computadores, energia elétrica, aquisição de servidores, cadastro massivo de itens e formalização de fichas técnicas influenciaram o *go-live* e a estabilização operacional (PADILHA; MARINS, 2005; MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002).

A análise de requisitos ocupou papel central neste trabalho, pois conectou expectativas estratégicas da diretoria, necessidades operacionais da frente de loja e demandas de

precisão/robustez da retaguarda. Essa etapa se mostrou importante pois falhas na elicitação e validação de requisitos gerariam incompatibilidades entre sistema e processos, retrabalho e resistência dos usuários; por outro lado, práticas sistemáticas de levantamento, priorização e validação mitigam riscos e aumentam a aderência do ERP (SALLES; MACIEL; ESCOCARD et al., 2017; SOUZA, C. F., 2011; FREITAS, 2013).

Do ponto de vista acadêmico, esta pesquisa contribuiu ao aproximar a literatura de ERP e de engenharia de requisitos de um estudo de caso atual no setor alimentício, em uma PME brasileira, alinhando evidências empíricas a referenciais consolidados no país. Do ponto de vista prático, ofereceu lições a um formando no curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, em especial sobre fatores críticos de sucesso, incluindo governança do projeto, capacitação de colaboradores, desenho de processos e mostrou diversas dificuldades na tomada de decisões técnicas, que são potencialmente úteis a gestores que enfrentam desafios semelhantes (SACCOL et al., 2004; FERNANDES et al., 2017; MORALES FILHO, 2016; BIANCOLINO et al., 2018).

1.1. Justificativa

A relevância deste estudo está na combinação de três elementos: (i) a importância econômica e social do segmento de alimentação no país; (ii) a necessidade de integração e confiabilidade das informações para sustentar decisões ágeis e precisas; e (iii) o desafio característico das PMEs em conduzir transformações organizacionais com recursos limitados. Em tais contextos, projetos de ERP bem planejados tendem a produzir ganhos de eficiência e alinhamento estratégico, desde que se respeitem as especificidades setoriais e organizacionais (PADILHA; MARINS, 2005; SACCOL et al., 2004; BIANCOLINO et al., 2018).

Na universidade, observa-se lacunas de relatos aprofundados de implantação de sistemas de grande porte no ambiente não acadêmico. Também há lacunas quando se trata da implantação de sistemas ERPs, em especial no setor alimentício, com foco explícito em levantamento e análise de requisitos e na relação desses requisitos com decisões técnicas (infraestrutura) e operacionais (fichas técnicas, formação de preço, controle de perdas). Ao articular engenharia de requisitos e gestão de operações no varejo alimentar, este trabalho oferece evidências empíricas atuais e dialoga com abordagens consolidadas no país (SOUZA, 2000; MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002; PIMENTEL; DE PÁDUA CARRIERI; LIMA, 2008).

No plano prático, a empresa estudada enfrentava problemas clássicos: informações imprecisas, processos não padronizados e dificuldades na precificação frente a oscilações de insumos. O trabalho realizado traz contribuição gerencial por documentar decisões e artefatos (cadastro massivo de produtos, fichas técnicas, rateio de custos via curva ABC, desenho de redes e considerações sobre uso de energia elétrica) e relacioná-los a resultados percebidos como: melhor controle de estoque, relatórios de fluxo de caixa mais precisos e percepção mais rápida de defasagens de preço. Essa sistematização é útil a gestores de PMEs do setor que buscam referências concretas e adaptáveis (DOS SANTOS et al., 2019; NOGUEIRA; DA SILVA OLIVEIRA; DA SILVA, 2020; BIANCOLINO et al., 2018).

Além disso, a ênfase na engenharia de requisitos, em especial na elicitação, priorização e validação com múltiplos *stakeholders*, dialoga com achados de que falhas nessa fase explicam boa parte dos desvios de escopo, resistência dos usuários e baixa aderência do ERP ao processo real. O estudo justifica-se por apresentar práticas adotadas, aprendizados e recomendações para futuras implantações em contextos semelhantes (SALLES; MACIEL; ESCOCARD et al., 2017; SOUZA, C. F., 2011; MORALES FILHO, 2016).

1.2. Objetivos

As subseções a seguir contém os objetivos gerais e específicos deste trabalho.

1.2.1. Objetivo Geral

Realizar, relatar e analisar a implantação do sistema ERP Lince em uma churrascaria do Rio Grande do Norte, com ênfase no levantamento e análise de requisitos, na relação entre decisões técnicas e organizacionais e nos resultados operacionais e gerenciais observados nos anos de 2024 até 2025.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar o contexto organizacional e o cenário pré-implantação (processos, informações, limitações e pressões competitivas).
- Descrever as etapas do projeto, da definição de requisitos à seleção do sistema, cadastro de itens e fichas técnicas, preparação de infraestrutura e treinamentos.
- Mapear e classificar os requisitos (funcionais e não funcionais) da frente de loja e da retaguarda, indicando fontes, critérios de priorização e mecanismos de validação.

- Analisar a aderência entre requisitos e funcionalidades do ERP, destacando falhas, customizações/configurações e impactos no desenho de processos.
- Examinar como as decisões de infraestrutura (rede cabeada/wi-fi, redundância de links, *backup power*) influenciaram desempenho, disponibilidade e continuidade operacional.
- Avaliar os resultados iniciais pós-implantação (ex.: controle de estoque, perdas/desperdícios, fluxo de caixa, ticket médio, precificação com rateio de custos) e relacioná-los aos objetivos do projeto.
- Identificar fatores críticos de sucesso, riscos e lições aprendidas que possam orientar implantações futuras em PMEs do setor alimentício.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo é apresentada a fundamentação teórica do trabalho proposto e está dividido nas seções: 2.1. Sistemas ERP; 2.2. ERP e desempenho organizacional; 2.3. ERP em pequenas e médias empresas (PMEs); 2.4. ERP no setor alimentício; 2.5. Levantamento e Análise de requisitos para ERP; 2.6. Estratégias de implantação, gestão da mudança; 2.7. Arquitetura e infraestrutura; 2.8. Métricas e avaliações de resultados.

2.1. Sistemas ERP

Sistemas Integrados de Gestão (*ERP – Enterprise Resource Planning*) são plataformas que unem, em uma base única, dados e processos de áreas como compras, estoque, produção, vendas, fiscal, finanças e RH, suportando transações ponta-a-ponta e padronizando rotinas. O princípio é substituir ilhas de informação por um repositório centralizado com regras de negócio consistentes, o que aumenta a confiabilidade dos dados e viabiliza decisões gerenciais mais rápidas e fundamentadas. Nesse contexto, pode-se perceber que o real benefício emerge quando a organização revisa processos para aderir às melhores práticas embutidas no sistema, evitando replicar vícios das rotinas anteriores (SOUZA, 2000; MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002; PADILHA; MARINS, 2005).

Tipicamente, um ERP adota arquitetura em camadas: (i) apresentação (PDV, telas web/desktop, dispositivos móveis), (ii) aplicação (módulos e serviços transacionais), (iii) dados (banco de dados relacional/colunar) e (iv) integração (APIs/ETL/mensageria), além de mecanismos de segurança e auditoria. Essa separação favorece escalabilidade, manutenção e integração com sistemas externos (contabilidade, *gateways* fiscais, folha de pagamento). Em operações intensivas, como o ramo de alimentação, a arquitetura deve sustentar alto volume de lançamentos na frente de loja e consistência nas rotas de retaguarda como: estoque, fiscal e financeiro (MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002; PADILHA; MARINS, 2005).

A qualidade do ERP depende da padronização e saneamento dos cadastros-mestre: itens, fornecedores, clientes, NCM/CEST, CST/CFOP, unidades de medida, estruturas de produto e receitas. Se tratando de alimentação, fichas técnicas e fatores de correção/rendimento precisam estar refletidos no item composto para que o custo padrão e o apontamento de perdas representem a realidade. Sem isso, relatórios de CMV, precificação e perdas ficam distorcidos. A governança inclui papéis claros, trilhas de auditoria e políticas de alteração/versionamento de cadastro (PADILHA; MARINS, 2005; PIMENTEL; DE PÁDUA CARRIERI; LIMA, 2008;

BIANCOLINO et al., 2018).

Esse tipo de sistema apresenta algumas ilhas de conhecimento que devem ser conectadas, onde cada setor da loja representa um núcleo gerador de informações e solicitações que devem ser atendidas, assim temos alguns núcleos típicos: compras (requisição/pedido/recebimento), estoque (entradas/saídas, inventário, lote/validade), produção (ordens, consumo por ficha, rendimento total), vendas (mesa/comanda/PDV), fiscal (apuração e obrigações), financeiro (contas a pagar/receber, fluxo de caixa), controladoria (centros de custo, rateios), RH (ponto, folha) e relatórios/*analytics*. No setor alimentício, destacam-se: apontamento de produção por ficha técnica, inventário permanente, controle de perdas e integração com precificação, pois são os elos que conectam custo real, preço e margem por item (MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002; BIANCOLINO et al., 2018).

No que trata os Requisitos não Funcionais (RNFs): desempenho, disponibilidade, segurança, usabilidade e auditabilidade sustentam a operação: front de loja exige baixa latência e simplicidade de uso; retaguarda demanda completude e robustez. Segregação de funções (SoD), perfis por papel, logs de alteração e trilhas de auditoria são indispensáveis para conformidade e governança. Em PMEs, RNFs costumam ser subestimados e, quando tratados tardiamente, elevam custo e risco do projeto (PADILHA; MARINS, 2005; MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002).

O ajuste correto entre processos e ERP decide o esforço de parametrização do sistema e o risco das customizações. A prática recomendada é mapear o fluxo atual (AS-IS) e o fluxo desejado (TO-BE), identificar e priorizar os gaps que realmente impedem a operação e resolvê-los, sempre que possível, por configuração, ajustes de parâmetros, dados mestres e perfis/permissões, em vez de alterar código. Customizações elevam o custo de manutenção, criam dependências e dificultam atualizações. Evidências nacionais indicam melhores resultados quando há patrocínio da alta gestão, escopo realista e disciplina de dados ao longo do projeto (MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002; SACCOL et al., 2004).

Em operações brasileiras, a aderência fiscal (NCM/CEST, CST, CFOP, PIS/COFINS/ICMS, regimes como Simples Nacional e Lucro Presumido) precisa estar modelada no cadastro e nas rotinas de recebimento/venda, sob pena de inconsistências contábeis e risco regulatório. A integração com sistemas de contabilidade e obrigações acessórias (SPEDs, NF-e/SAT/CF-e) deve ser tratada como requisito central, não “acessório”, sob impacto direto no fechamento contábil e no fluxo de caixa (PADILHA; MARINS, 2005;

MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002).

ERPs viabilizam indicadores operacionais (acurácia de estoque, perdas, *lead time* de produção), financeiros (confiabilidade do fluxo de caixa, giro, margem, ticket médio) e estratégicos (uso de relatórios na rotina decisória, coordenação entre áreas). A literatura brasileira aponta ganhos em eficiência/eficácia quando dados confiáveis passam a orientar compras, produção e precificação, conectando operação à estratégia (FERNANDES et al., 2015; FERNANDES et al., 2017; SACCOL et al., 2004).

Erros comuns em implantações de ERP incluem: subestimar o trabalho com dados mestres (cadastros de itens, unidades, NCM/CEST, tributos), envolver pouco os usuários-chave (o que deixa regras de negócio mal mapeadas), reproduzir no ERP processos que já eram ruins, exagerar em customizações de código e tratar requisitos não funcionais (desempenho do PDV, disponibilidade, segurança, backup) como detalhe secundário. Para reduzir esses riscos, recomenda-se governança simples com papéis claros e decisões rápidas, entrada em produção por ondas com entregas visíveis (“ganhos rápidos”), treinamento prático no fluxo de trabalho e revisões periódicas dos requisitos com base no uso real do sistema (SOUZA, 2000; MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002; PADILHA; MARINS, 2005).

2.2. ERP e desempenho organizacional

A literatura nacional e internacional converge para a ideia de que sistemas ERP influenciam o desempenho em múltiplas frentes: operacional (eficiência de rotinas, acurácia de dados), gerencial (confiabilidade de relatórios, rapidez de fechamento) e estratégica (coordenação interfuncional, capacidade de resposta e aprendizagem organizacional). Nesse contexto, estudos empíricos mostram que os ganhos emergem quando a implantação ocorre com escopo realista, participação efetiva da alta gestão e disciplina no uso de dados para decisão, reduzindo assimetria informacional e retrabalho entre áreas (SACCOL et al., 2004; FERNANDES et al., 2015; FERNANDES et al., 2017).

No plano operacional, a integração com o uso de um sistema promove padronização de cadastros, redução de lançamentos redundantes e maior rastreabilidade de itens e documentos. Esses efeitos se traduzem em indicadores como acurácia de estoque, queda nos desperdícios, redução do tempo de ciclo de compras e maior previsibilidade do fluxo de caixa. Ao diminuir inconsistências e reconciliações manuais, o ERP libera capacidade produtiva e melhora a produtividade das equipes administrativas, criando base para decisões cotidianas mais precisas

(MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002; PADILHA; MARINS, 2005).

Sob a perspectiva gerencial, o ERP consolida dados financeiros, fiscais e operacionais em estruturas analíticas que suportam fechamento contábil mais rápido, conciliações confiáveis e reportes tempestivos. Essa confiabilidade informacional não é um “subproduto” automático: depende da governança de dados mestres, da qualidade das configurações e da aderência processo-sistema. Quando esses pilares estão presentes, observa-se maior uso de relatórios no dia a dia e decisões baseadas em evidências em vez de percepções empíricas e isoladas (PADILHA; MARINS, 2005; FERNANDES et al., 2015).

No nível estratégico, a integração promovida pelo ERP atua sobre variáveis organizacionais como comunicação, coordenação e controle, mecanismos clássicos pelos quais a TI pode melhorar desempenho. Modelos teóricos indicam que, ao reduzir custos de transação interna e elevar a transparência entre áreas, a tecnologia altera estruturas de poder e fluxos decisórios, ampliando a capacidade da firma de responder a mudanças externas e de alinhar operações à estratégia (MAHMOOD; SOON, 1991; SACCOL et al., 2004).

Os mecanismos de mediação entre ERP e resultados podem incluir: (i) qualidade dos dados: completude, consistência e atualidade; (ii) alinhamento processo-sistema: parâmetros, perfis e regras de negócio coerentes; (iii) adoção pelos usuários: treinamento prático e suporte no *go-live*; (iv) governança: papéis claros, trilhas de auditoria e gestão de mudanças. Em estudos com PMEs, os benefícios observados, como ganhos de eficiência e eficácia, dependem da consolidação desses mediadores, sob risco de subutilização do sistema e retorno abaixo do esperado quando negligenciados (MORALES FILHO, 2016; DOS SANTOS et al., 2019; NOGUEIRA; DA SILVA OLIVEIRA; DA SILVA, 2020).

Há também moderadores contextuais que condicionam a magnitude dos efeitos: maturidade de processos antes da implantação, complexidade setorial (por exemplo, exigências fiscais e sanitárias no ramo alimentício), experiência prévia da equipe com sistemas de gestão e disponibilidade de infraestrutura adequada (rede, energia, *backup*). Em cenários de alta regulação e volatilidade de custos, a integração do ERP com práticas de formação de preço, controle de perdas e fichas técnicas tende a gerar impactos mais visíveis no resultado operacional e na margem (PIMENTEL; DE PÁDUA CARRIERI; LIMA, 2008; BIANCOLINO et al., 2018).

Em termos de mensuração do desempenho, a literatura sugere combinar indicadores operacionais (acurácia de estoque; tempo total do ciclo de compras e produção; taxa de

retrabalho), financeiros (confiabilidade do fluxo de caixa; giro; margem; ticket médio) e de uso gerencial (aderência a relatórios padrão; tempo de fechamento; frequência de decisões suportadas por dados). Estudos realizados indicam associação positiva entre uso consistente de informações do ERP e melhor desempenho nessas dimensões, quando comparados períodos pré e pós-implantação (FERNANDES et al., 2015; FERNANDES et al., 2017; SACCOL et al., 2004).

Por fim, a relação entre ERP e desempenho não é linear nem garantida: projetos que replicam processos ineficientes, superestimam customizações ou subestimam requisitos não funcionais tendem a produzir ganhos marginais e custos elevados de manutenção. Evidências sugerem que resultados sustentáveis decorrem de ciclos de melhoria contínua, revisitando requisitos, sanitizando cadastros, atualizando treinamentos e evoluindo indicadores para preservar o alinhamento entre a solução e a estratégia do negócio ao longo do tempo (SOUZA, 2000; MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002; PADILHA; MARINS, 2005).

2.3. ERP em pequenas e médias empresas (PMEs)

A implantação de ERP em PMEs acontece sob restrições de capital, pessoal e tempo, somadas a processos menos formalizados e forte dependência de conhecimento tácito da equipe. Por isso, o projeto precisa nascer do diagnóstico da rotina real e não de modelos importados de grandes corporações, com escopo pragmático e prioridades claras. (MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002; MORALES FILHO, 2016).

Uma governança enxuta sustenta essa realidade: papéis bem definidos, patrocinador, líder do negócio, usuários-chave e fornecedor/TI, ritos curtos de decisão e um *backlog* priorizado por valor para o negócio. Na prática, isso evita o “escopo elástico”, disciplina os dados mestres e acelera a estabilização pós-go-live, como apontam Mendes e Escrivão Filho (2002). Padilha e Marins (2005) acrescentam que essa simplicidade aumenta a aderência processo-sistema no dia a dia.

Dado o limite de tempo e recursos, a configuração e parametrização deve preceder customização da aplicação via código de programação. A literatura mostra que customizações elevam custo de manutenção, travam atualizações e cristalizam peculiaridades arraigadas; já a parametrização, combinada a uma revisão leve de processos, entrega ganhos com menor risco (Mendes; Escrivão Filho, 2002; Morales Filho, 2016). Relatos de campo em PMEs endossam essa diretriz, reservando customização a casos realmente justificáveis (ROCHA JÚNIOR,

2008).

O trabalho com dados mestres é um ponto crucial: cadastros de itens, unidades de medida, NCM/CEST, CST/CFOP, fornecedores e estruturas exigem critérios explícitos de qualidade, versionamento e trilhas de auditoria. Quando esse esforço é subestimado, surgem inconsistências fiscais, reconciliações manuais e erros de estoque; quando bem conduzido, cria-se a base para ganhos operacionais e financeiros de curto prazo (Padilha; Marins, 2005; Mendes; Escrivão Filho, 2002). Evidências recentes com PMEs mostram o mesmo padrão (NOGUEIRA; DA SILVA OLIVEIRA, 2020).

A adoção do uso do sistema pelos usuários pede um desenho compatível e com estruturas enxutas: treinamentos curtos e práticos, scripts operacionais objetivos, “superusuários” no go-live e métricas simples de adesão como: erros por operação e uso de relatórios padrão. Em estudos de Dos Santos et al (2019) e de Nogueira, Da Silva Oliveira e Da Silva (2020), resistências caem quando ganhos rápidos ficam visíveis, como acurácia de estoque, fechamento mais ágil e redução de retrabalho.

Quanto ao ritmo de implantação, abordagens em ondas, começando por processos críticos e mais maduros, estabilizando dados e indicadores e só então avançando, reduzem o risco operacional. Checkpoints de prontidão e patrocínio ativo da gestão ajudam a congelar aprendizados antes do próximo passo. (ROCHA JÚNIOR, 2008; MORALES FILHO, 2016).

No campo da tecnologia da informação, a decisão de ter servidores on-premises vs. nuvem deve considerar TCO, conectividade, periféricos de frente de loja e continuidade em falhas de internet. Em muitas PMEs, a nuvem reduz esforço de infraestrutura e acelera atualizações; já cenários que exigem baixa latência e autonomia local justificam arranjos on-premises com redes segmentadas e redundância de energia/links de Internet. Em ambos os casos, requisitos não funcionais como: desempenho, disponibilidade e segurança, precisam orientar o desenho desde o início (MANCINELLI JÚNIOR; DOS SANTOS, 2022; BIANCOLINO et al., 2018).

Por fim, a mensuração de benefícios deve ser parcimoniosa e factível: combinando indicadores operacionais (acurácia de estoque, perdas, tempo de ciclo), financeiros (confiabilidade do fluxo de caixa, giro, margem, ticket médio) e de uso gerencial (tempo de fechamento, adesão a relatórios padrão). Em alguns estudos, o uso consistente das informações do ERP associa-se a melhorias nessas dimensões, mas depende de dados de qualidade e aderência processo-sistema (FERNANDES et al., 2015; FERNANDES et al., 2017; PADILHA;

MARINS, 2005).

2.4. ERP no setor alimentício

Operações de alimentação convivem com volatilidade de custos, perecibilidade de insumos e pressões regulatórias. Por isso, a integração entre cozinha, salão e retaguarda deixa de ser luxo e vira uma condição de desempenho. Quando o ERP traduz as rotinas reais do recebimento com conferência fiscal ao apontamento de produção e perdas no preparo, a informação flui com menos atrito, reduzindo retrabalho e assimetria entre áreas, como discutem Pimentel, Carrieri e Lima (2008) ao analisar impactos organizacionais da gestão integrada no setor.

O cadastro técnico é o alicerce desse encaixe: itens com NCM/CEST e CST/CFOP consistentes, unidades de medida e fatores de conversão corretos, além de fichas técnicas com fatores de correção e de rendimento. Sem esse arranjo, o custo padrão e o custo de mercadoria vendida se distorcem. Com o arranjo, as compras, a produção e a precificação passam a conversar, conectando a engenharia de montar o prato ao resultado financeiro, um ponto já enfatizado pela literatura sobre ERP ao tratar de cadastros-mestres, aderência processo-sistema e disciplina de uso (PADILHA; MARINS, 2005; MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002).

Em negócios de grande giro, inventário permanente e apontamento de perdas/desperdícios são extensões naturais das fichas técnicas, pois permitem fechar o ciclo “recebimento → produção → venda → ajuste”, localizando desvios e oportunidades de melhoria. Estudos aplicados ao setor de alimentos e bebidas indicam que, quando esses controles estão no fluxo transacional do ERP e não em planilhas paralelas e avulsas, a visibilidade de custo melhora sensivelmente e as correções tornam-se mais rápidas (BIANCOLINO et al., 2018).

A formação de preço enfrenta o desafio adicional da oscilação de preço das proteínas, laticínios e hortifrutis. Daí a relevância de mecanismos que combinem custo de receita com rateio de despesas operacionais. Biancolino et al (2018) destacam o uso de critérios ancorados no comportamento de venda, como a curva ABC, enquanto Fernandes et al (2015; 2017) mostram que a disponibilidade de informação integrada acelera revisões de preço sem “achatar” margens de modo arbitrário, fortalecendo eficiência e eficácia organizacional.

A curva ABC de vendas é uma técnica de classificação de itens baseada no princípio de Pareto, segundo o qual uma pequena parcela dos produtos responde por grande parte dos

resultados, seja em faturamento, quantidade vendida ou margem de contribuição. Na prática, os itens são ordenados por valor acumulado de vendas em determinado período e agrupados em três classes: os itens A, que concentram a maior parte do valor (tipicamente 70–80%) com poucos produtos; os itens B, com participação intermediária; e os itens C, numerosos, mas com baixa relevância individual no resultado global. Essa segmentação permite priorizar esforços de gestão e controle, por exemplo, dedicar maior rigor a preços, estoques e ações comerciais dos itens A, tratamento moderado aos itens B e políticas simplificadas aos itens C, tornando a curva ABC um instrumento de apoio à decisão para definição de sortimento, políticas de estoque e análise de rentabilidade de portfólio, inclusive quando vinculada ao rateio de custos e despesas sobre as vendas (DIAS, 2010; MARTINS; ALT, 2003; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

A conformidade fiscal e sanitária adiciona camadas técnicas ao desenho do ERP: o mapeamento tributário (PIS/Cofins/ICMS, regimes como Simples Nacional e Lucro Presumido) precisa estar modelado no cadastro e nas rotinas de entrada/saída, e a rastreabilidade mínima de lotes/validades sustenta auditorias e eventuais *recalls*. Quando a integração contábil/fiscal é tratada como requisito central e não acessório, o tempo de fechamento cai e os relatórios ganham confiabilidade para a gestão (MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002; PADILHA; MARINS, 2005).

2.5. Levantamento e Análise de requisitos para ERP

Implantar um ERP sem uma etapa robusta de engenharia de requisitos é caminhar às cegas: antes de prototipar telas e relatórios, é preciso compreender objetivos de negócio, processos vigentes e restrições técnicas. Em termos práticos, requisitos servem como contrato verificável entre o que a organização precisa e o que será efetivamente configurado no sistema e isso envolve clareza, ausência de ambiguidade, testabilidade e rastreabilidade, como enfatizam (SOMMERVILLE, 2011; PRESSMAN; MAXIM, 2016).

Na elicitação, combinar métodos aumenta a cobertura e reduz vieses: entrevistas semiestruturadas com diretoria e chefias; observação do trabalho em contextos de pico (ex.: atendimento e cozinha); oficinas para alinhar conceitos (unidades de medida, NCM/CEST, fichas técnicas); e questionários para consolidar demandas dispersas. É útil começar por mapas de processo e *stakeholders* para construir um vocabulário comum e evitar que soluções (imprecisas) sejam impostas antes de entender o problema (IIBA, 2019; SOUZA, 2011; SALLES; MACIEL; ESCOCARD et al., 2017).

A priorização dos requisitos precisa equilibrar, de forma consciente, o valor para o negócio, a urgência operacional e o esforço e risco envolvidos na implementação. O Guia BABOK (Business Analysis Body of Knowledge), publicado pelo International Institute of Business Analysis – IIBA, recomenda que essa priorização seja feita com base em critérios explícitos de valor, dependências entre requisitos e riscos associados, bem como com apoio de técnicas estruturadas, como o método MoSCoW (que classifica os requisitos em “must have”, indispensáveis; “should have”, importantes; “could have”, desejáveis e “won’t have”, adiados) e matrizes que relacionam valor de negócio e esforço de implementação (IIBA, 2019). Em contextos de pequenas e médias empresas (PMEs), esse tipo de filtro é especialmente importante porque ajuda a evitar o chamado “escopo elástico”, quando o projeto vai incorporando demandas sem controle, e favorece a entrega de ganhos rápidos (quick wins), que reduzem a resistência dos usuários e aumentam as chances de sucesso na entrada em produção do sistema (go-live).

Quanto à documentação, normas internacionais indicam propriedades desejáveis (clareza, verificabilidade, rastreabilidade e consistência). No contexto de ERP, costuma funcionar um pacote mínimo: catálogo de requisitos funcionais e não funcionais com critérios de aceite, modelos de processo descrevendo “quem faz o quê e com quais dados”, e uma matriz de rastreabilidade ligando requisito → processo → parametrização/relatório → indicador. Esse encadeamento facilita comunicação, testes e auditoria do projeto (ISO/IEC/IEEE 29148, 2018; IIBA, 2019).

Os requisitos não funcionais (RNFs) sustentam a operação e não devem ser empurrados para o fim da elicitação: desempenho (tempo de resposta no PDV), disponibilidade (continuidade em queda de link/energia), segurança (perfis, segregação de funções, auditoria), usabilidade (simplicidade no front) e qualidade de dados (cadastros coerentes) devem ser vistos no início da modelagem. O modelo ISO/IEC 25010 ajuda a tornar mensuráveis essas propriedades em decisões como on-premises vs. nuvem, segmentação de rede, redundância de links e considerações sobre energia elétrica materializam RNFs que, se ignorados, voltam como gargalo no dia-a-dia (MANCINELLI JÚNIOR; SANTOS, 2022).

A validação precisa ir além do funcionou/não funcionou, deve-se verificar que a regra de negócio foi atendida (ex.: baixa por ficha técnica no consumo, apuração fiscal correta, conciliação financeira coerente). Demonstrações guiadas, protótipos de telas/relatórios, pilotos com dados reais e testes de aceite por processo reduzem retrabalho e gaps de aderência

observados em estudos de implantação de ERP (SALLES; MACIEL; ESCOCARD et al., 2017; PRESSMAN; MAXIM, 2016).

Por fim, mudanças de requisito são inevitáveis, o que não deve faltar é governança leve, mapeando a origem e justificativa da mudança, análise de impacto, decisões tomadas e registradas, versão e plano de treinamento. Tratar essas alterações por backlog e ciclos curtos preserva a rastreabilidade e evita atalhos que corroem a qualidade do sistema e dos dados (IIBA, 2019; ISO/IEC/IEEE 29148, 2018; MORALES FILHO, 2016).

2.6. Estratégias de implantação, gestão da mudança e capacitação

Implantar um ERP é, antes de tudo, orquestrar pessoas, processos e tecnologia em um roteiro factível. Em PMEs, o desenho costuma funcionar melhor quando se adota governança enxuta com papéis claros e ritos curtos de decisão, em conjunto com um backlog priorizado por valor de negócio, reduzindo o escopo elástico e favorecendo estabilização por etapas. Essas são diretrizes que a literatura brasileira vem reiterando desde os estudos de confronto entre teoria e prática e as revisões sobre custos/benefícios e aderência processo-sistema (MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002; PADILHA; MARINS, 2005).

Uma estratégia recorrente é a implantação em ondas (por processos/módulos ou por unidades), iniciando pelos fluxos mais maduros e críticos e só depois avançando para áreas adjacentes. Essa cadência diminui risco operacional e cria janelas de aprendizagem para consolidar dados mestres e parâmetros antes do passo seguinte. Relatos nacionais em PMEs indicam que checkpoints objetivos de prontidão e patrocínio ativo da direção são decisivos para sustentar o ritmo e evitar retrocessos (MORALES FILHO, 2016; ROCHA JUNIOR; MORAIS, 2009).

A transição final para o sistema completo e implantado requer planejamento minucioso, com congelamento de cadastros em data de corte, plano de migração, reconciliação de estoques, saldo financeiro, fornecedores, itens, testes de aceite por processo e uma matriz de riscos com critérios de *go/no-go*. Em operações de alta transação, como frente de loja, é prudente prever plano de reversão e contingências para rede/energia. Quando o ERP está parametrizado e os dados estão limpos, o esforço de reconciliação pós-go-live cai sensivelmente (SALLES; MACIEL; ESCOCARD et al., 2017).

Na gestão da mudança, o foco deixa de ser no treinamento em telas e passa a ser habilitar rotinas de trabalho, comunicando para os funcionários por que o processo muda, quais ganhos

esperados, como medir o resultado e quais comportamentos são críticos (SANTOS et al., 2019; NOGUEIRA; OLIVEIRA; SILVA, 2020). O treinamento funciona melhor quando é modular e orientado a cenários reais, com scripts de operação por perfil (atendente, estoquista, fiscal/financeiro), exercícios com dados representativos e checagem de proficiência simples (checklists ou microprovas práticas). Em contextos de varejo alimentar, é útil uma trilha de fichas técnicas (do cadastro à baixa por produção) e outra para conferência fiscal, conectando operação e conformidade. A literatura aponta que a combinação de prática guiada mais intensiva nas primeiras semanas aumenta a adesão e reduz erros transacionais (PADILHA; MARINS, 2005; MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002).

A medição e a melhoria contínua fecham o ciclo: definindo um painel de indicadores operacionais (acurácia de estoque, perdas por família, lead time de compras/produção), financeiros (confiabilidade do fluxo de caixa, giro, margem, ticket médio) e de uso gerencial (tempo de fechamento, adesão a relatórios padrão). Evidências estudadas sugerem que, quando as áreas passam a decidir com base nesses relatórios, há ganhos simultâneos de eficiência e eficácia, mas eles dependem da higiene de dados e da aderência processo-sistema mantidas ao longo do tempo (FERNANDES et al., 2015; FERNANDES et al., 2017; SACCOL et al., 2004).

2.7. Arquitetura e infraestrutura

A decisão arquitetural entre on-premises e nuvem precisa refletir requisitos de negócio e de operação: latência tolerável na frente de loja, integração com periféricos locais (PDVs, impressoras fiscais, leitores), conectividade disponível e custo total de propriedade. Em PMEs, soluções em nuvem reduzem esforço de infraestrutura e aceleram atualizações; por outro lado, quando a continuidade local e a baixa latência são cruciais, como em operações com alto fluxo de atendimento, arranjos on-premises com redes segmentadas e contingências de energia/conectividade tendem a ser preferíveis (Mancinelli Júnior; Dos Santos, 2022; Biancolino et al., 2018).

Independentemente da escolha, segmentação de rede, por exemplo, isolando o tráfego de PDV e rede de visitantes, controle de banda e qualidade de serviço ajudam a preservar o desempenho transacional do ERP em períodos de pico. Em arquiteturas locais, dual-WAN com failover e balanceamento de carga reduz a probabilidade de indisponibilidade por instabilidades do provedor; em nuvem, políticas de multi-região e replicação entre zonas de disponibilidade cumprem papel semelhante. Tais arranjos materializam requisitos não funcionais definidos previamente, como desempenho e disponibilidade (PADILHA; MARINS, 2005;

MANCINELLI JÚNIOR; DOS SANTOS, 2022).

A energia elétrica é o outro pilar para o front de loja e retaguarda crítica, combina-se UPS (nobreak) dimensionado ao consumo das estações/servidor, com baterias externas onde necessário, e gerador com partida automática para quedas prolongadas. O objetivo é proteger transações e o banco de dados contra desligamentos abruptos, evitando corrupção de dados e perdas operacionais; na prática, isso reduz o tempo médio de reparo de incidentes energéticos e sustenta o atendimento mesmo em falhas da concessionária (MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002).

Em backup e recuperação de desastres (BC/DR), dois parâmetros guiam a estratégia: RPO (quanto de dado posso perder) e RTO (em quanto tempo preciso restaurar). Para ERPs, é prudente combinar backups lógicos (*dump* do banco) e snapshots consistentes do volume, com cópias off-site e testes periódicos de restauração. Em nuvem, recursos de point-in-time recover e replicação assíncrona agilizam a volta ao serviço; em on-premises, rotas de restauração testadas e checklists de reconciliação (estoques, saldos financeiros) encurtam o caminho ao estado consistente (ISO 22301, 2019).

A segurança da informação deve ser tratada como requisito desde o levantamento: privilégios mínimos, segregação de funções (SoD) para evitar conflitos de interesse, gestão de identidades (criação/remoção/alteração), *hardening* do servidor/banco e trilhas de auditoria para operações sensíveis. Um Sistema de Gestão de Segurança da Informação (SGSI) orientado pela ISO/IEC 27001 ajuda a estruturar políticas, controles e monitoramento contínuo, inclusive para incidentes, patching e resposta a vulnerabilidades, sem burocratizar o dia a dia da PME (ISO/IEC 27001, 2022).

No Brasil, a LGPD (Lei nº 13.709/2018) acrescenta obrigações sobre tratamento de dados pessoais, ainda que ERPs de varejo/restaurante tratem majoritariamente dados operacionais, cadastros de clientes e funcionários demandam *privacy by design* (minimização, finalidade, retenção) e medidas técnicas/organizacionais proporcionais ao risco. A conformidade jurídica caminha junto de controles técnicos (perfis, logs, criptografia em repouso/trânsito), além de rotinas de atendimento a requisições de titulares e resposta a incidentes de segurança (BRASIL, 2018).

Por fim, observabilidade e manutenabilidade sustentam a saúde do ambiente: monitoramento de latência/erros em PDVs, health-checks de banco e disco, alertas de capacidade, além de janelas regulares de manutenção para patches e atualizações controladas

(com *rollback* definido). Em projetos de ERP, a experiência mostra que a estabilidade pós-go-live é menos sobre “hardware potente” e mais sobre governança técnica previsível: mudanças versionadas, testes antes de produção e indicadores simples de disponibilidade e desempenho conectados à rotina de gestão (PADILHA; MARINS, 2005; MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002).

2.8. Métricas e avaliações de resultados

Avaliar um ERP exige um quadro que una operacional, financeiro e uso gerencial/estratégico. Em geral, os ganhos aparecem quando a integração reduz assimetrias de informação e torna as decisões mais previsíveis, algo recorrente nos estudos brasileiros sobre impacto de ERP em eficiência e eficácia organizacional (FERNANDES et al., 2015, 2017; SACCOL et al., 2004).

No nível operacional, recomenda-se acompanhar acurácia de estoque, com a diferença físico $\times$ sistema, perdas e desperdícios por família de produto, lead time de compras e produção, taxa de retrabalho como estornos e ajustes, e tempo de ciclo em rotinas críticas como recebimento, baixa por ficha e inventário. Esses indicadores capturam a padronização de processos e a qualidade do dado transacional, efeitos esperados quando cadastros-mestre e regras de negócio estão bem parametrizados (MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002; PADILHA; MARINS, 2005; BIANCOLINO et al., 2018).

No financeiro, três eixos são centrais: (i) confiabilidade do fluxo de caixa, (ii) prazos de fechamento contábil/fiscal, e (iii) desempenho do capital de giro. Em operações de alimentação, vale ainda monitorar margem por item e ticket médio, pois traduzem a conexão entre custo, preço e mix de vendas, exatamente onde o ERP tende a reduzir ruídos informacionais e acelerar ajustes de preço (FERNANDES et al., 2017; SACCOL et al., 2004).

A camada gerencial/estratégica pode ser observada por métricas de uso efetivo da informação: frequência de consulta a relatórios padrão, decisões registradas com suporte do ERP, aderência a painéis por setor e SLA (Acordo de Nível de Serviço) de respostas interfuncionais. Quando a organização passa a se coordenar por dados compartilhados, há evidências de melhoria em variáveis estratégicas (comunicação, coordenação e controle) que mediam o efeito da TI sobre desempenho (FERNANDES et al., 2015), em linha com a literatura clássica sobre variáveis estratégicas impactadas pela tecnologia (MAHMOOD; SOON, 1991).

Como pré-condição, a própria qualidade do dado precisa de indicadores, tais quais a

porcentagem de itens com NCM/CEST corretos, a cobertura de unidades de medida e fatores de conversão, a taxa de fichas técnicas ativas com rendimento validado, a incidência de ajustes manuais, as auditorias de perfil/segregação de funções. Em implantações bem-sucedidas, a queda de inconsistências de cadastro e de reconciliações paralelas aparece já nos primeiros ciclos pós-go-live (PADILHA; MARINS, 2005; MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002).

No método de avaliação, convém estabelecer uma linha de base no período pré-implantação e comparar janelas equivalentes pós-implantação, controlando variações sazonais e mudanças externas de preço de insumos. A literatura sugere que ganhos robustos aparecem quando os indicadores estão vinculados a rotinas decisórias e geram ajustes rápidos em processo e preço, o que reduz o risco de ter-se apenas painéis decorativos (*dashboards*) sem efeito organizacional (FERNANDES et al., 2015; 2017).

Por fim, quem mede, melhora, e um painel sintético por área ajuda a fechar o ciclo. Em alimentação, pode-se combinar as métricas da operação (acurácia de estoque; perdas por família; lead time de compras), da cozinha/produção (aderência a fichas; variação de rendimento), do comercial (ticket médio; margem por item/linha; curva ABC atualizada), do financeiro (confiabilidade do fluxo de caixa; prazo de fechamento; giro). Esses indicadores devem ser revisados trimestralmente com higiene de cadastros e reciclagens de treinamento, assegurando que o ERP continue alinhado à estratégia (SACCOL et al., 2004; PADILHA; MARINS, 2005; MENDES; ESCRIVÃO FILHO, 2002).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo apresentam-se os materiais e métodos utilizados em todo o ciclo do projeto de implantação do ERP na organização estudada. Os materiais correspondem às ferramentas, tecnologias e artefatos empregados; os métodos descrevem o encadeamento de atividades que guiou o trabalho, do diagnóstico inicial à avaliação pós-implantação. Assim, esta seção está organizada em 2 partes: 3.1 Materiais e 3.2 Métodos.

3.1. Materiais

Para o desenvolvimento do projeto foram definidas ferramentas e tecnologias compatíveis com o contexto da empresa e com os objetivos da implantação. As escolhas priorizaram familiaridade de uso, agilidade de configuração, custo acessível e cobertura funcional necessária ao setor alimentício.

ERP Lince (frente de loja e retaguarda): Sistema integrado utilizado como núcleo do projeto, responsável pelos processos de venda, estoques, produção por ficha técnica, fiscal e financeiro. Foi adotado pela capacidade de centralizar dados e padronizar rotinas críticas do negócio, além de oferecer relatórios operacionais e gerenciais alinhados às necessidades de decisão do dia a dia (PADILHA; MARINS, 2005).

Infraestrutura de TI (operações e continuidade): Conjunto composto por computadores/PDVs, impressoras de cupom e relatórios, rede cabeada com Wi-Fi segmentado, switches/roteadores, UPS (nobreak) e, quando aplicável, gerador para contingência. O objetivo é garantir desempenho e disponibilidade adequados ao fluxo de atendimento e à persistência segura de dados transacionais.

Ferramentas de apoio a processos: Utilizou-se uma ferramenta de modelagem de processos para descrever etapas “como são” e “como ficarão”, planilhas para cadastro massivo e limpeza de dados (itens, NCM/CEST, unidades, fornecedores, fichas técnicas) e um repositório em nuvem para versionamento de arquivos do projeto.

Coleta e comunicação: Roteiro de entrevistas semiestruturadas com gestores e usuários-chave, listas de observação em rotinas operacionais (recebimento, produção, venda/baixa, fechamento) e canais de comunicação (reuniões curtas e registros de decisão). Esses materiais facilitam a triangulação entre o que é dito, observado e configurado (FLICK, 2009).

Medição e análise: Relatórios do próprio ERP (estoque, perdas, compras, fluxo de caixa, vendas) e planilha-guia de indicadores (definição, fórmula, periodicidade, fonte, responsável),

para comparação pré/pós implantação e acompanhamento de melhorias.

3.2. Métodos

O método adotado seguiu uma linha prática e incremental, organizada em atividades encadeadas que cobrem diagnóstico, preparação, configuração, entrada em operação e avaliação. Em essência, trata-se de um estudo de caso com coleta múltipla de evidências (documentos, observação, entrevistas e métricas), adequado para descrever processos e efeitos em contexto real (YIN, 2015). O método adotado foi o seguinte:

- a) Diagnóstico inicial e mapeamento de processos: Levantamento das rotinas principais (compras, recebimento, estoque, produção por ficha, vendas/baixa, fiscal e financeiro) por meio de observação no local e entrevistas com gestores e usuários-chave. Produção de fluxos AS-IS para esclarecer papéis, entradas, saídas e pontos de dor (YIN, 2015).
- b) Levantamento e priorização de requisitos: Consolidação de requisitos funcionais e não funcionais. A priorização considerou valor de negócio, urgência e esforço, adotando critérios simples (ex.: MoSCoW e matriz valor $\times$ esforço) (IIBA, 2019).
- c) Preparação dos dados mestres: Limpeza e padronização de cadastros (itens, NCM/CEST, unidades e fatores de conversão, fornecedores), criação/revisão de fichas técnicas com fatores de correção/rendimento e organização de perfis de acesso. Esta etapa garante que relatórios de CMV, precificação e perdas reflitam a operação real (PADILHA; MARINS, 2005).
- d) Configuração e testes: Parametrização do ERP conforme os requisitos priorizados (regras fiscais, centros de custo, rotas de baixa por ficha, relatórios). Realização de testes de processo de ponta a ponta (recebimento $\rightarrow$ estoque $\rightarrow$ produção $\rightarrow$ venda/baixa $\rightarrow$ fechamento), corrigindo discrepâncias antes da data de corte.
- e) Preparação da infraestrutura: Verificação de rede segmentada (PDV/servidor/visitantes), testes de desempenho na frente de loja, contingências de energia (UPS/gerador) e rotinas de backup/restauração para resguardar dados e reduzir riscos na entrada em produção.
- f) Treinamento e go-live: Capacitação prática e objetiva por perfis (atendentes/estoque/fiscal-financeiro), com scripts operacionais e suporte intensivo

nas primeiras semanas (hypercare). A lógica foi de ensinar como fazer no fluxo e registrar dúvidas/ajustes para ciclos rápidos de melhoria para cada pessoa.

- g) Acompanhamento e avaliação. Comparação entre uma linha de base pré-implantação e janelas pós-implantação (D+30, D+90 e D+180), considerando indicadores como acurácia de estoque, perdas por família de produto, lead time de compras/produção, ticket médio, prazo de fechamento e confiabilidade do fluxo de caixa. Sempre que possível, os achados qualitativos das entrevistas/observações são confrontados com as métricas do ERP, fortalecendo a triangulação (FLICK, 2009; SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção são apresentados os principais resultados da implantação do ERP Lince, organizados em três áreas: dados mestres e fichas técnicas, infraestrutura e processo de implantação. São destacados como cada área ajudou a reduzir variabilidade, aumentar a rastreabilidade e melhorar a confiabilidade dos fluxos operacionais, dividido nas seguintes seções: 4.1. Panorama inicial e decisão pela implantação; 4.2. Dados mestres e fichas técnicas; 4.3. Infraestrutura e Continuidade; 4.4. Entrada em operação e adoção e 4.5. Resultados observados a curto prazo.

4.1. Panorama inicial e decisão pela implantação

O projeto iniciou-se em 23 de fevereiro de 2024, diante de fragilidades bem concretas: cadastros de produtos dispersos e heterogêneos, baixa rastreabilidade entre entrada/produção/venda, dificuldade de formar preço com base em custo real e dependência de controles paralelos em papel. Havia também uma barreira cultural, o viés conservador (“já funcionou assim até aqui”) e desafios técnicos previstos: criação de novos processos, treinamento do time, adequação contábil/fiscal e melhoria de rede de dados e de energia para sustentar a operação.

A decisão por um ERP foi precedida por uma sondagem sistemática do mercado. Foram visitadas operações de referência (Restaurante Mangai, Padaria Frota de Mossoró/RN, padarias Mercatto em Natal/RN e postos da rede Graal), assim como indicações do escritório contábil. No total, seis alternativas foram analisadas: duas indicadas pela contabilidade, duas encontradas online e duas adotadas pelas lojas visitadas. Os critérios práticos foram claros: atendimento à frente de loja e à retaguarda, capacidade de precificação conectada a custo de receita, resiliência (segurança e tolerância a falhas), suporte técnico e custo total. A escolha pelo ERP Lince resultou do melhor equilíbrio entre esses requisitos, incluindo a possibilidade de integrar custo padrão por ficha técnica com rateio de despesas orientado por comportamento de vendas com relatório que usa a curva ABC, única solução com essa ferramenta de todas que foram analisadas.

Definido o sistema, foi selecionada a maior unidade da rede como piloto e dimensionada uma primeira onda de implantação deliberadamente enxuta para ganhos rápidos e baixo risco: (i) saneamento de cadastros-mestre (itens, fornecedores, unidades e fatores de conversão); (ii) elaboração de fichas técnicas (com fatores de correção e rendimento); (iii) parametrização

fiscal/contábil; e (iv) adoção de relatórios padrão para compras, produção e formação de preços. A governança foi leve e objetiva: patrocínio explícito da diretoria, aderência dos responsáveis por área, ritos curtos de decisão e pontos de verificação periódicos (*checkpoints*) para confirmar as etapas da implantação.

Como premissas técnicas, foram definidos RNFs desde o início (desempenho no PDV, disponibilidade, segurança e trilhas de auditoria) e acordadas as condições para a entrada em operação: data de corte, plano de migração/reconciliação e testes ponta a ponta dos fluxos críticos (recebimento → estoque → produção por ficha → venda/baixa → fechamento). Esse desenho evitou escopo elástico e preparou o terreno para a estabilização no pós-go-live.

Evidências operacionais na fase de preparação:

- 1) Cadastros: cadastramento de mais de 2.500 itens em aproximadamente dois meses (atualmente, são mais de 3.500 itens únicos), incluindo NCM/CEST, CST/CFOP, ICMS/PIS/COFINS e mapeamento de códigos de barras.
- 2) Fichas técnicas: elaboração de mais de 250 preparações por equipe de nutrição (cerca de 15 dias de coleta e quase 15 dias de documentação), com fatores de correção e rendimento para suporte ao CMV.
- 3) Rede de dados: segmentação entre servidor/PDVs e rede de visitantes; adoção de dois links com failover (com uso do Mikrotik), com registro de um único episódio de indisponibilidade em cerca de 12 meses.
- 4) Energia elétrica: instalação de gerador a diesel com partida automática e nobreaks com baterias externas nos pontos críticos, assegurando autonomia de aproximadamente 12 horas em falhas prolongadas.

A partir do diagnóstico da rotina da churrascaria e das entrevistas realizadas com os gestores e colaboradores das áreas administrativa, operacional e de cozinha, foi possível consolidar um conjunto de requisitos para orientar a implantação do sistema Lince. Esses requisitos traduzem, em linguagem de sistema, as necessidades identificadas no dia a dia da empresa, buscando garantir que a solução implantada de fato responda aos problemas mapeados e apoie os processos críticos do negócio.

Inicialmente, foram elencados os requisitos funcionais, ou seja, as funcionalidades que o sistema deve oferecer para suportar as atividades de gestão da churrascaria. A tabela a seguir apresenta esses requisitos funcionais, organizados por identificador, processo ao qual

pertencem, descrição, prioridade e critério de aceite. Entre eles, destacam-se funções relacionadas ao controle de estoque integrado ao consumo de cozinha, à emissão de documentos fiscais, ao registro das vendas em diferentes frentes de atendimento e ao acompanhamento gerencial de custos e resultados.

Tabela 1 – Requisitos Funcionais.

Tipo	Domínio/Processo	Requisito	Prioridade (MosCoW)	Evidência/Critério de Aceite
RQ-F01	Cadastrros e tributação	Itens com descrição padronizada, NCM/CEST, CFOP/CST, unidade e fator de conversão; fornecedores com dados fiscais e prazos	Must Have	Checklist de completude $\geq 98\%$; relatório “itens sem tributação” = 0; amostra validada pela contabilidade
RQ-F02	Compras e recebimento fiscal	Importação/lançamento de NF-e com conferência automática de tributos e conversões; bloqueio de entrada com cadastro inconsistente	Must Have	10 NF-e amostrais conferidas sem divergência crítica; alerta/bloqueio ativo para item sem tributação/unidade de conversão
RQ-F03	Estoques	Movimentações on-line, inventário rotativo por departamento e ajustes com autorização	Should Have	Política de contagem publicada; 1 ciclo de inventário rotativo executado e registrado; log de autorização de ajustes
RQ-F04	Produção por ficha técnica	Baixa por receita com fatores de correção e rendimento por método de preparo	Must Have	36 receitas com fichas validadas; relatório “consumo esperado $\times$ realizado” com desvios dentro do limite acordado
RQ-F05	Perdas e desperdícios	Registro categorizado (preparo, manipulação, validade) com apontamento no ato	Must Have	Relatório mensal; plano de ação para top 3 ocorrências; taxa de registro $\geq 90\%$ das ocorrências
RQ-F06	Vendas/PDV	Abertura/fechamento de caixa; emissão fiscal de NFC-e.	Must Have	PDVs operantes com emissão autorizada; checklist de abertura/fechamento aplicado por 4 semanas consecutivas
RQ-F07	Lançamento de consumos	Lançamento de produtos e consumo nas comandas pelos dispositivos móveis	Must Have	Chechagem inicial de 100 lançamentos em comandas diferentes e acompanhamento posterior por 4 semanas
RQ-F08	Precificação e curva ABC	Formação de preço por custo padrão das fichas + rateio; análise ABC de	Must Have	Relatórios de margem por item/linha e de curva ABC ativos; ata de

		vendas		revisão de preços com 10 itens ajustados com base nos relatórios
RQ-F09	Financeiro e fluxo de caixa	Contas a pagar/receber; conciliação diária; integração TEF/cartões	Must Have	Conciliação diária registrada; divergências de cartão tratadas no D+1; extratos TEF conciliados em rotina
RQ-F10	Relatórios gerenciais	Compras, estoque, produção, perdas, vendas, margem, CMV, ticket médio	Should Have	Pauta mensal utiliza ao menos 5 relatórios padrão; consistência verificada em amostra de lançamentos

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Complementarmente, foram definidos os requisitos não funcionais, que dizem respeito às características de qualidade esperadas do sistema, e não apenas ao que ele faz. Nessa categoria estão incluídos aspectos como desempenho, disponibilidade, facilidade de uso para os operadores de caixa e gestores, segurança e integridade dos dados, bem como a necessidade de suporte técnico ágil por parte do fornecedor. A tabela a seguir sintetiza esses requisitos não funcionais, organizados por identificador, processo ao qual pertencem, descrição, prioridade e critério de aceite.

Tabela 2 – Requisitos Não Funcionais.

Tipo	Domínio/Processo	Requisito	Prioridade (MoSCoW)	Evidência/Critério de Aceite
RQ-RNF 01	Desempenho (PDV)	Tempo de resposta adequado em operações de venda/consulta	Must Have	Medição em horário de pico com P95 dentro do SLA acordado (meta inicial: ≤ 2 s); registro de testes
RQ-RNF 02	Disponibilidade e/continuidade	Dual link com failover; UPS e gerador; procedimento de contingência	Must Have	Teste documentado de failover; relatório de autonomia de UPS/gerador; plano de contingência publicado
RQ-RNF 03	Segurança	Perfis mínimos por papel; segregação de funções; logs imutáveis	Should Have	Matriz de acessos aprovada; revisão trimestral; relatório de trilhas para itens/fichas/regras fiscais por 12 meses
RQ-RNF 04	Qualidade e rastreabilidade de dados	Checklist de inclusão/alteração; trilha e versionamento de fichas	Should Have	10 alterações auditadas com justificativa e aprovação
RQ-RNF 05	Usabilidade e treinamento	Roteiros por perfil; microtreinos; FAQ/suporte de 1º nível	Should Have	$\geq 80\%$ de acertos em microtestes por perfil; presença registrada; canal de suporte ativo com

				classificação de chamados
RQ-RNF 06	Backup e recuperação (BC/DR)	Rotina de backup + teste de restauração	Must Have	Política publicada; teste trimestral de restauração com evidência; RPO/RTO atendidos conforme acordo (ex.: RPO ≤ 30 min; RTO ≤ 2 h)
RQ-RNF 07	Conformidade (LGPD)	Minimização, finalidade, retenção e atendimento a titulares	Should Have	Política aplicada; registro de tratamento; procedimento de atendimento a titulares em vigor

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Em 8 de março de 2025 a unidade ingressou em operação no ERP. Nas semanas subsequentes, foram observados efeitos iniciais tangíveis: maior aderência entre estoque físico e no cadastrado no sistema, redução de ajustes manuais, precificação mais responsiva às variações de insumos, cálculo sistemático de ticket médio e leitura de participação por item/linha no faturamento, além de ganhos de confiabilidade no fluxo de caixa e visualização de relatórios de perdas/desperdícios úteis à tomada de decisão.

4.2. Dados mestres e fichas técnicas

A fase preparatória concentrou esforços na uniformização dos dados mestres, no saneamento e na padronização de cadastros. Em aproximadamente dois meses, foram registrados >2.500 itens (atualmente >3.500), com padronização de descrições, NCM/CEST, CST/CFOP, conformidade com regime tributário, tabelas de ICMS/PIS/COFINS, unidades de medida e fatores de conversão. Procedeu-se ao mapeamento de códigos de barras separando os itens por fornecedor e à consolidação de fornecedores com duplicidades. O resultado imediato foi a eliminação de heterogeneidades que provocavam divergências em estoque, escrituração e precificação.

Para parametrização e organização dos produtos, foi utilizado o módulo de cadastro de produtos do Lince, que passou a concentrar as principais informações cadastrais de cada item comercializado. A tela apresentada na figura a seguir mostra como esses dados foram estruturados no sistema, com campos para código interno, descrição, unidade de medida, departamento, preços de venda e demais atributos necessários para que o ERP reconheça o item ao longo de todos os processos, desde o lançamento de documentos fiscais até o registro das vendas no ponto de atendimento.

Figura 1 – Interface de cadastro de produtos.

Cadastro de Produtos

Editar | Pesquisar | Relatório

Código: 493 | Descrição: COXINHA FRANGO | Código Barras: 7890000004930

Dados Principais | Outras Informações | Informações Fiscais | Informações Fiscais II | Observações

Departamento: 1 - MERCEARIA / 6 - SALGADOS | Fornecedor:

Unidade: UN

Embalagem de compra: UN | Qtde na Embalagem: 1,000 | Custo da Embalagem: 4,55 | Código Barras da Embalagem:

Custo Médio: 4,55 | Custo: 4,55 | Mark-up: 119,78 % | Mark-up Ideal: % | Preço Venda: 10,00

Ativo: ☒ Sim ☐ Não | Linha:

Código	Descrição	Estoque
1	LOJA	6505,000
2	DEPOSITO	0,000
3	COZINHA	0,000

Estoque Total: 6505,000 | Verificar | Estoque Ideal:

[Esc]= Sair | [Enter]=Muda de campo | [F4] para ativar modo de Liberação de Etiqueta

Fonte: Interface de cadastro de produtos do Lince (2025).

Além dos dados básicos, foi necessário configurar corretamente os parâmetros fiscais de cada produto, uma vez que a churrascaria opera em um contexto tributário relativamente complexo. A figura a seguir apresenta a primeira parte da tela de informações fiscais do Lince, na qual são definidos campos como NCM, CFOP padrão, situação tributária e regras gerais de incidência de impostos. Esse cadastro é fundamental para que a emissão de notas fiscais ocorra em conformidade com a legislação e para reduzir o risco de recolhimento indevido ou de autuações futuras.

Figura 2 – Interface de cadastro de produtos, informações fiscais 1.

Dados Principais | Outras Informações | **Informações Fiscais** | Informações Fiscais II | Observações

NCM

Código: 1905.90.90 Ex: OUTROS

CEST

CEST: 1703100 Descrição Simplificada: Salgadinhos diversos

Descrição Completa: Salgadinhos diversos

CST PIS/COFINS

Saída: 49 Outras Operações de Saída

Entrada: 98 Outras Operações de Entrada

Código de Tipo de Crédito (Pis / Cofins): Natureza da Receita (Pis / Cofins):

Gênero

Código: 19 Descrição: Preparações à base de cereais, farinhas, amidos, féculas ou de leite; produtos de pasteleria

[Esc= Sair] [Enter]=Muda de campo [F4] para ativar modo de Liberação de Etiqueta

Fonte: Interface de cadastro de produtos do Lince (2025).

Na sequência, o sistema disponibiliza uma segunda etapa de configuração fiscal, voltada aos detalhes que refinam o comportamento tributário de cada item em diferentes tipos de operação. A tela ilustrada na figura a seguir reúne parâmetros complementares, como ajustes de alíquotas, tratamento de substituição tributária, regras específicas para determinados regimes e integrações com documentos fiscais eletrônicos. Durante esse processo, foi necessário o apoio mais direto da equipe contábil, traduzindo as orientações técnicas em configurações práticas dentro do ERP, de forma a garantir coerência entre o que era feito na contabilidade e o que o sistema iria registrar.

Figura 3 – Interface de cadastro de produtos, informações fiscais 2.

Dados Principais **Outras Informações** **Informações Fiscais** **Informações Fiscais II** **Observações**

Consumidor Final

Sit. Trib. Sub. Tributária % ICMS Normal CST

Revenda

Sit. Trib. Sub. Tributária % ICMS Normal %Substituição CST

IPI de Saída IPI (%) Cód. Benefício Cód. Benef. Créd Pres Redução Base Icms p/ Compra (%)

Observação Fiscal do Produto

TIPO

Código	Descrição
0	Mercadoria para Revenda

[Esc]= Sair [Enter]=Muda de campo [F4] para ativar modo de Liberação de Etiqueta

Fonte: Interface de cadastro de produtos do Lince (2025).

Construção das fichas técnicas: Paralelamente, uma equipe de nutrição estruturou >250 preparações (15 dias para coleta e 15 dias de documentação), contemplando fatores de correção e fatores de rendimento por item e por método de preparo. As fichas passaram a integrar diretamente os fluxos de baixa por produção, permitindo que o custo padrão refletisse a realidade do processo culinário e alimentasse o CMV, a compra orientada por consumo e a revisão de preços por item/linha.

Antes de serem incorporadas ao ERP, as fichas técnicas de produção existiam apenas em planilhas desenvolvidas pela equipe de nutrição. A figura a seguir exemplifica uma dessas fichas em Excel, contendo a descrição da receita Arroz Branco Cozido, a lista de ingredientes, as quantidades, unidades de medida, além de informações de rendimento e observações operacionais. Esse formato já representava um avanço importante em termos de padronização, mas ainda estava desconectado do cadastro de produtos no sistema, o que dificultava o uso desses dados para cálculos de custo, planejamento de compras e acompanhamento sistematizado da produção.

Figura 4 – Ficha técnica em planilha Excel.

	CATEGORIA						
	ACOMPANHAMENTO 1						
	TEMPO MÉDIO DE PREPARAÇÃO						
	40 min						
Preparação:	ARROZ BRANCO (cozido)					Nº porções:	1
INGREDIENTES	QUANTIDADE TOTAL (g)				TOTAL + 10% (g)	CUSTO	
	PL	FC	PB			R\$ (kg ou L)	TOTAL
ARROZ SAO JOAQUIM BEN POLIDO	3000	1,00	3000		3300	R\$ 3,29	R\$ 10,86
ÁGUA	3500	1,00	3500		3850	R\$ 0,25	R\$ 0,96
CEBOLA BRANCA	719	1,10	791		870	R\$ 9,00	R\$ 7,83
SAL MARLIN REFINADO	108	1,00	108		119	R\$ 1,12	R\$ 0,13
PASTA DE ALHO	165	1,00	165		182	R\$ 14,44	R\$ 2,62
OLEO SOJA SOYA	327	1,00	327		360	R\$ 7,76	R\$ 2,79
TÉCNICA DE PREPARAÇÃO:							
Descasque e triture as cebolas. Leve o arroz em água corrente (esse processo não é obrigatório, o arroz comercializado do tipo 1 não precisa lavar, a lavagem retira os nutrientes). Coloque na panela o óleo, a cebola e pasta de alho, deixe esquentar levemente. Acrescente o arroz e deixe refogar bem. Adicione água fervendo ao arroz e deixe concluir o processo de cocção até que o caroço esteja macio.							
RENDIMENTO				CUSTO (R\$)			
TOTAL CRU(G)	7819	PORÇÃO COZIDA (G)	7884	FD	TOTAL	PER CAPITA	PREÇO DO KG
PER CAPITA CRU (G)	7819	FCÇ	1,01	#DIV/0!	R\$ 25,19	R\$ 25,19	R\$ 3,20
TOTAL COZIDO (G)	7884	SOBRAS (APARAS) (G)		INGREDIENTE CONGELADO		INGREDIENTE DESCONGELADO	

Fonte: Planilha desenvolvida pela equipe nutricional (2025).

A partir desse material de referência fornecido pela equipe de nutrição, foi iniciado o processo de migração das fichas técnicas para dentro do Lince, utilizando o módulo específico de cadastro de receitas. A tela apresentada na figura a seguir mostra como cada prato passou a ser registrado diretamente no ERP, com campos para nome da receita, categoria, rendimento, unidade de saída e demais parâmetros necessários ao controle de produção. Ao trazer as fichas técnicas para o sistema, elas deixaram de ser apenas documentos auxiliares e passaram a se tornar parte estruturante do fluxo de informações gerenciais.

Figura 5 – Interface de cadastro de ficha técnica Lince.

Fonte: Interface de cadastro de ficha técnica Lince (2025).

Em complemento, o Lince dispõe de uma interface dedicada ao detalhamento dos ingredientes que compõem cada ficha técnica, reproduzida na figura a seguir. Nessa tela, cada receita é decomposta nos seus insumos, vinculados aos produtos previamente cadastrados, com indicação das quantidades, unidades, e participação de cada item no custo total do prato. Esse nível de detalhamento foi essencial para conectar, de forma prática, o estoque à cozinha, permitindo um registro mais fiel do consumo de insumos e viabilizando análises mais precisas sobre desperdício, margem e formação de preços.

Figura 6 – Interface de cadastro de ficha técnica Lince, cadastro de ingredientes.

Produção Ingredientes Embalagens Modo de fazer Processos

Código 6770 Descrição produto UN/KG/LT KG Custo 0,01

Tipo de Estoque LOJA Qtde 3,500 % 100,00 Valor 0,04 Etapa

MP AGUA

Drag a column header here to group by that column

Código	Produto	Qtde	%	Valor	Etapa	Prod. Principal	Tipo Estoque	Add Proc
1062	MP SAL REFINADO	0,108	3,09	0,13	COZIMENTO		LOJA	
5058	MP OLEO SOJA	0,327	9,34	3,36	COZIMENTO		LOJA	
5090	MP ARROZ	3,000	85,7	12,63	COZIMENTO		LOJA	
6120	MP CEBOLA	0,791	22,6	2,10	COZIMENTO		LOJA	
6770	MP AGUA	3,500	100	0,04	COZIMENTO	%	LOJA	
6987	SP PASTA DE ALHO	0,165	4,71	2,44	COZIMENTO		LOJA	

[Esc = Sair] [Ctrl + Enter para mudar de campo]

Fonte: Interface de cadastro de ficha técnica Lince (2025).

Integração operacional: Com dados mestres e fichas consolidados, o ciclo “recebimento → estoque → produção → venda/baixa → fechamento” foi testado de ponta a ponta e incorporado ao dia a dia. Implementou-se inventário permanente por família de produto e registro de perdas/desperdícios em categorias operacionais (ex.: preparo, manipulação, validade), conectando as variações de consumo às causas prováveis. Essa integração reduziu ajustes manuais e reconciliações paralelas, ao mesmo tempo em que aumentou a rastreabilidade das movimentações.

Governança de cadastros e mudanças: Para preservar a qualidade dos dados, definiu-se um arranjo mínimo de governança, com perfis e permissões por papel (cadastro, revisão, aprovação), trilha de auditoria para alterações sensíveis, versionamento de fichas e checklist obrigatório para inclusão/alteração de itens (tributação, unidade/fator, vinculação a fornecedores e equivalências). Alterações de regra de negócio passaram a seguir registro de demanda, análise de impacto e janela de publicação, evitando efeitos colaterais no fechamento.

Resultados observados: Nas primeiras janelas pós-implantação, observou-se: (i) aumento da aderência entre estoque físico e do cadastrado no sistema, com queda do volume de ajustes; (ii) melhora da assertividade do CMV, pela coerência entre custo padrão, perdas registradas e venda efetiva; (iii) precificação mais responsiva a oscilações de insumos, por conta do custo atualizado de receitas; (iv) uso mais frequente de relatórios padrão para compras (lastro em consumo real), produção (baixas conforme fichas) e formação de preço (margem por

item/linha); (v) início da prática de apresentação de relatório mensal da loja para a diretoria, onde são apresentados: relatório de vendas; relatório de desperdício; relatório de compras por setor, fornecedor e produtos; relatório de despesas e custos; relatório de produção. Esses efeitos decorrem, sobretudo, da disciplina sobre dados mestres e engenharia de produto, condição frequentemente apontada como fundamento do benefício de ERPs em operações de alimentos e bebidas. (PADILHA; MARINS, 2005).

Após essas realizações ficou claro que: (1) Dados mestres e fichas técnicas não são etapas de projeto, mas ativos vivos que requerem revisão contínua e responsáveis definidos. (2) Pequenas inconsistências (unidade, fator de conversão, tributação) escalam rapidamente em distorções de estoque e custo. (3) Inventário permanente e categorização de perdas funcionam como sensores operacionais, desde que simples de registrar e revisados em rotina. (4) A formalização de critérios de aceite por processo reduz retrabalho e acelera a estabilização após mudanças.

4.3. Infraestrutura e Continuidade

Diretrizes e requisitos. A infraestrutura foi dimensionada para sustentar baixa latência na frente de loja, estabilidade de retaguarda e preservação de dados transacionais. Optou-se por arranjo local (servidor + PDVs) com salvaguardas de continuidade operacional, dado o volume de transações e a necessidade de autonomia em falhas externas.

Rede e segmentação: Procedeu-se à segmentação de rede, isolando o tráfego de servidor/PDVs da rede dos clientes. A reorganização física e lógica reduziu interferências sobre o tráfego crítico, melhorou a previsibilidade de resposta das estações de atendimento e simplificou o diagnóstico de incidentes. A separação de domínios também reforçou o controle de acesso e a trilha de auditoria em operações sensíveis.

Conectividade com tolerância a falhas: Implementou-se dois links de internet gerenciados através de um Mikrotik em *failover*. O mecanismo de comutação automática garantiu continuidade de serviço mesmo em instabilidades do provedor primário, com registro de apenas um episódio de indisponibilidade em cerca de 12 meses. A redundância mitigou riscos em horários de pico e reduziu o tempo de indisponibilidade percebido pelos pontos de venda.

Para além da modelagem de processos e da parametrização do ERP, a implantação exigiu a estruturação de uma base física mínima para garantir a operação contínua do ponto de

venda e da retaguarda. Para resiliência energética, foram instalados nobreaks (UPS) nas estações críticas e no servidor, além de gerador a diesel com partida automática. O conjunto assegura autonomia aproximada de 12 horas em falta prolongada de energia, evitando desligamentos abruptos, corrupção de banco de dados e perdas operacionais. A estabilização do fornecimento refletiu-se em menor ocorrência de reinicializações forçadas e em maior segurança do fechamento diário.

Na figura a seguir pode ser observado um exemplo de estação de ponto de venda (PDV), composta por terminal de atendimento, leitor de código de barras 2D Tec Toy, balança integrada, nobreak Intelbras Seg Bi+, bateria externa Pioneiro, estação de carregamento para celulares posicionada ao lado da bateria e roteador Intelbras 1350 ac para conectividade de rede.

Figura 7 – Estação de venda com infraestrutura de TI e energia.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Complementarmente, temos na próxima figura o hack do servidor responsável pelos serviços de retaguarda e pelo banco de dados do ERP, instalado em ambiente controlado e apoiado por nobreak e bateria externa, de modo a reduzir o risco de desligamentos abruptos, corrupção de dados e interrupções prolongadas na operação.

Figura 8 – Servidor da unidade com proteção elétrica dedicada.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Objetivando manter o funcionamento energético da loja mesmo em casos de falha da concessionária local, foi adquirido um gerador a diesel dedicado à alimentação elétrica emergencial que pode ser observado na figura a seguir, dimensionado para manter em operação os pontos de venda, o servidor e os principais equipamentos críticos durante quedas de energia prolongadas, garantindo a continuidade do atendimento e do uso do ERP.

Figura 9 – Servidor da unidade com proteção elétrica dedicada.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Efeitos observados: Após a intervenção, a operação passou a apresentar estabilidade transacional mais alta nos PDVs e na retaguarda, redução de incidentes de conectividade percebidos na linha de frente e maior previsibilidade no processamento de rotinas de estoque, produção e fechamento. Esses resultados decorrem do alinhamento entre requisitos não funcionais (desempenho, disponibilidade) e o desenho da infraestrutura, prática recomendada para ambientes de alto giro transacional (MANCINELLI JÚNIOR; DOS SANTOS, 2022).

Permanecem como pontos de atenção: manutenção preventiva do gerador e das baterias dos UPS, verificação periódica do failover e reavaliação de capacidade de rede/energia em cenários de expansão. Além desses cuidados, em médio prazo, a evolução da topologia de rede com maior segmentação lógica entre clientes, operação interna e CFTV, bem como o fortalecimento dos mecanismos de segurança. A continuidade desses ritos de sustentação, aliada às melhorias planejadas na infraestrutura de rede, é condição para manter e aprimorar o nível de serviço atingido.

4.3.1. Topografia de rede e infraestrutura lógica

A infraestrutura lógica de rede da unidade foi organizada de forma a concentrar o controle no roteador Mikrotik, que atuou como elemento central de roteamento, distribuição de

Um aspecto relevante é que não foi realizada, no Mikrotik, uma separação lógica entre rede interna e rede de clientes por meio de VLANs ou sub-redes distintas: toda a infraestrutura local acessava a rede a partir da mesma faixa 192.168.0.0/22 e do mesmo gateway. A segmentação entre uso interno e acesso de clientes foi construída a jusante do switch principal, mediante o emprego de roteadores dedicados: foram configurados dois roteadores de uso exclusivo para clientes e dois roteadores de uso exclusivo para a operação interna da loja. Na prática, isso cria domínios de uso diferentes, ainda que todos compartilhassem o mesmo plano de endereçamento IP fornecido pelo Mikrotik. Essa solução privilegiou a simplicidade operacional, ao custo de manter um domínio lógico único para todos os dispositivos.

No que se refere ao acesso à internet, o Mikrotik estava ligado a provedores distintos por meio de interfaces físicas configuradas como redes de borda. Como se observa na tela de interfaces do roteador, apresentada na Figura 2, a interface ether5, identificada como “LINK TELECAB”, estava associada à rede 199.169.5.0/24 e suportava uma sessão PPPoE ativa, denominada pppoe-out2, por meio da qual o equipamento obtinha o endereço IP 138.36.6.194. Os dados de tráfego indicavam que esse enlace funcionava, na prática, como o link principal de saída para a internet, concentrando o fluxo entre a LAN interna e a rede externa.

Figura 11 – Interfaces de links de internet no Mikrotik.

Interface List										
Interface		Interface List	Ethernet	EoIP Tunnel	IP Tunnel	GRE Tunnel	VLAN	VRRP	Bonding	LTE
		Detect Internet								
	Name	Type	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FP Tx	FP Rx
R	bridge1	Bridge	1500	1596	5.2 Mbps	21.0 Mbps	1 453	2 155	0 bps	21.0 Mbps
	WAN-OPERADORA- LOCAL DESABILITADO									
X	ether1	Ethernet	1500	1596	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps
RS	ether2	Ethernet	1500	1596	20.8 kbps	0 bps	2	0	20.4 kbps	0 bps
	STARLINK									
R	ether3	Ethernet	1500	1596	3.1 kbps	1000 bps	4	1	3.0 kbps	968 bps
	SW_RACK									
RS	ether4	Ethernet	1500	1596	5.0 Mbps	21.5 Mbps	1 414	2 194	4.8 Mbps	21.5 Mbps
	LINK TELECAB									
R	ether5	Ethernet	1500	1596	21.5 Mbps	5.1 Mbps	2 183	1 420	21.7 Mbps	4.8 Mbps
	pppoe-out1	PPPoE Client			0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps
	TELECAB									
R	pppoe-out2	PPPoE Client	1480		20.7 Mbps	5.0 Mbps	2 146	1 441	0 bps	5.0 Mbps

Fonte: Interface do Winbox (2025).

Além desse enlace, identifica-se que a interface ether3, associada à rede 192.168.2.0/24 e vinculada ao provedor Starlink. Embora apresentasse menor volume de tráfego nas capturas analisadas, essa interface foi configurada com o propósito explícito de redundância, de modo que, em caso de falha do link principal, o outro pudesse assumir o tráfego de dados e manter a conectividade da unidade. Havia ainda interfaces relacionadas a uma operadora local que se encontravam desabilitadas, sugerindo que enlaces anteriores foram substituídos ou descontinuados ao longo do processo de implantação.

Outro aspecto relevante da solução de conectividade foi o uso de dois links de natureza

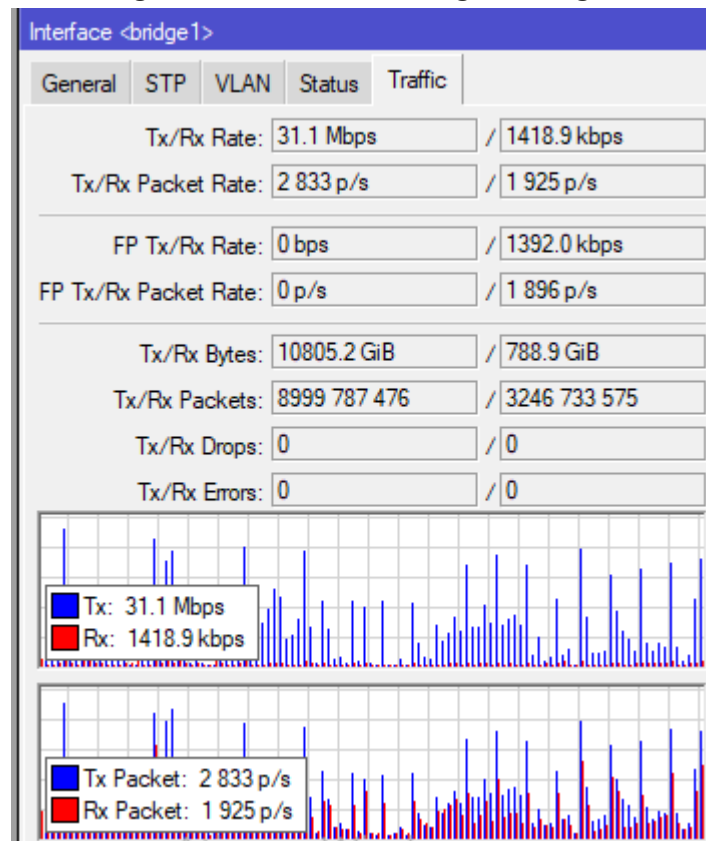
distinta também quanto ao meio físico. O acesso principal, fornecido pela Telecab, chegava ao prédio por meio de cabo óptico, enquanto o enlace redundante, da Starlink, era viabilizado por comunicação via satélite. Essa diferença de tecnologia e infraestrutura reduzia a probabilidade de falhas simultâneas, uma vez que problemas na rede terrestre da operadora, como interrupções de energia em seu ponto de presença local, rompimento de cabos ou falhas em equipamentos da Telecab, não afetavam, em princípio, o enlace satelital. Na prática, em um cenário de indisponibilidade do serviço da Telecab por falha na infraestrutura do provedor, o prédio mantinha sua conectividade à internet por meio do link da Starlink, aumentando a resiliência da operação e contribuindo para a continuidade do uso do sistema de gestão.

Sob a perspectiva de projeto de redes, a solução implementada combinou pontos fortes e limitações. Entre os aspectos positivos, destacavam-se a centralização do roteamento no Mikrotik, a existência de dois provedores distintos de internet configurados em regime de redundância e a preocupação em separar, por função, o acesso de clientes e o uso interno por meio de roteadores dedicados. Por outro lado, a manutenção de um único domínio de broadcast amplo, a compartilhamento do backbone com o tráfego intenso de CFTV e a ausência de segmentação lógica (por VLANs) no roteador central representavam fragilidades em termos de desempenho, segurança e governança do tráfego.

Além das telas de configuração do roteador, foram coletados também gráficos de utilização de banda das principais interfaces do Mikrotik no horário de maior movimento da unidade, correspondente ao período de almoço. Esses registros, apresentados nas Figuras 3, 4, 5 e 6 (Bridge01, Ether04, Ether5 e Ether03, respectivamente), permitem observar, de forma empírica, como o tráfego da rede se comporta quando a demanda por atendimento e processamento de vendas é mais intensa.

O gráfico da interface lógica bridge1 a seguir evidencia o comportamento agregado da LAN, já que essa bridge concentra o tráfego de todos os dispositivos internos conectados ao switch principal. No horário de pico, observa-se um patamar elevado e relativamente estável de utilização, o que é coerente com o uso simultâneo do sistema de gestão, terminais de frente de loja, dispositivos administrativos e do próprio sistema de CFTV. Esse comportamento reforça o papel da bridge1 como “eixo central” do tráfego interno.

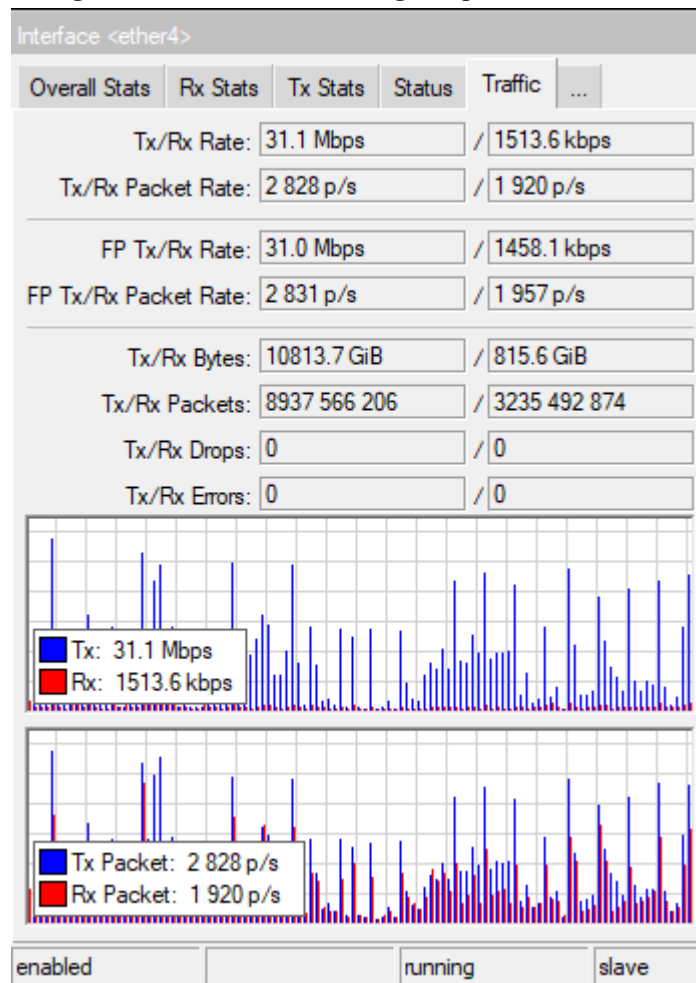
Figura 12 – Interfaces de tráfego na Bridge1.



Fonte: Interface do Winbox (2025).

De forma complementar, o gráfico da interface ether4, que representa o uplink físico para o switch do rack, apresenta um perfil de utilização muito próximo ao de bridge1, confirmando que todo o fluxo proveniente das estações de trabalho, pontos de acesso e câmeras converge por esse enlace. Na prática, isso mostra que a capacidade desse segmento é crítica para o desempenho geral da rede, já que qualquer saturação nesse ponto afetaria, simultaneamente, o sistema de gestão e a visualização/gravação das câmeras.

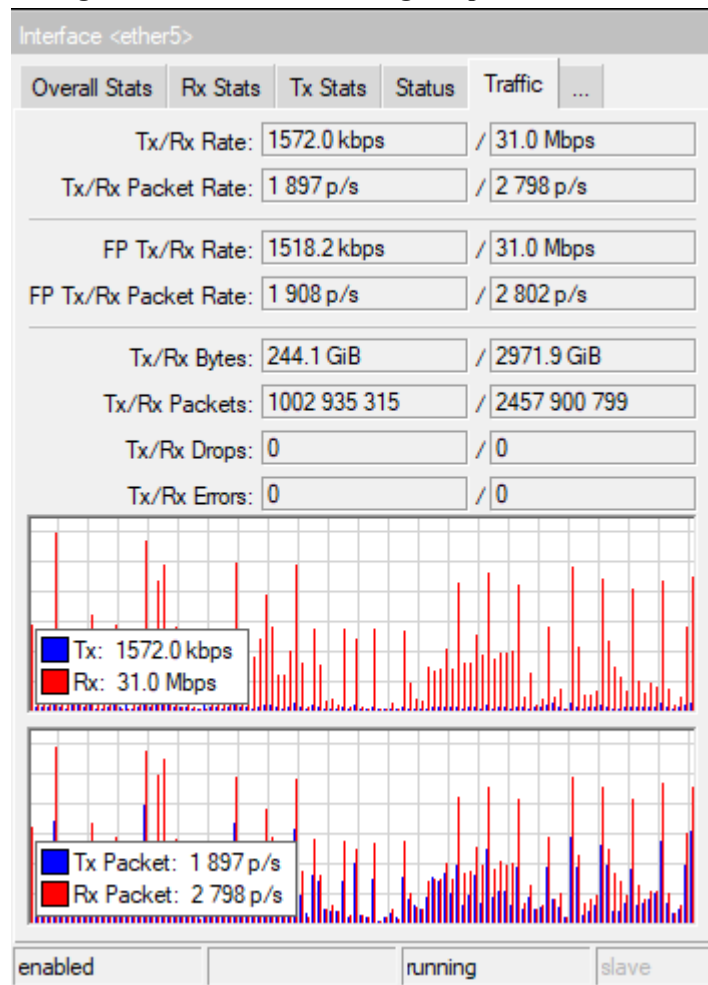
Figura 13 – Interfaces de tráfego na porta Ethernet 04.



Fonte: Interface do Winbox (2025).

No que diz respeito à saída para a internet, o gráfico da interface ether5, associada ao link principal da Telecab, demonstra que, no período de almoço, há tráfego significativo em direção à WAN, compatível com o uso de serviços em nuvem, comunicação entre matriz e unidades, transações financeiras e demais acessos externos necessários à operação. A leitura desse gráfico corrobora a interpretação anterior de que o enlace da Telecab é, de fato, o caminho preferencial de saída, concentrando a maior parte do consumo de banda.

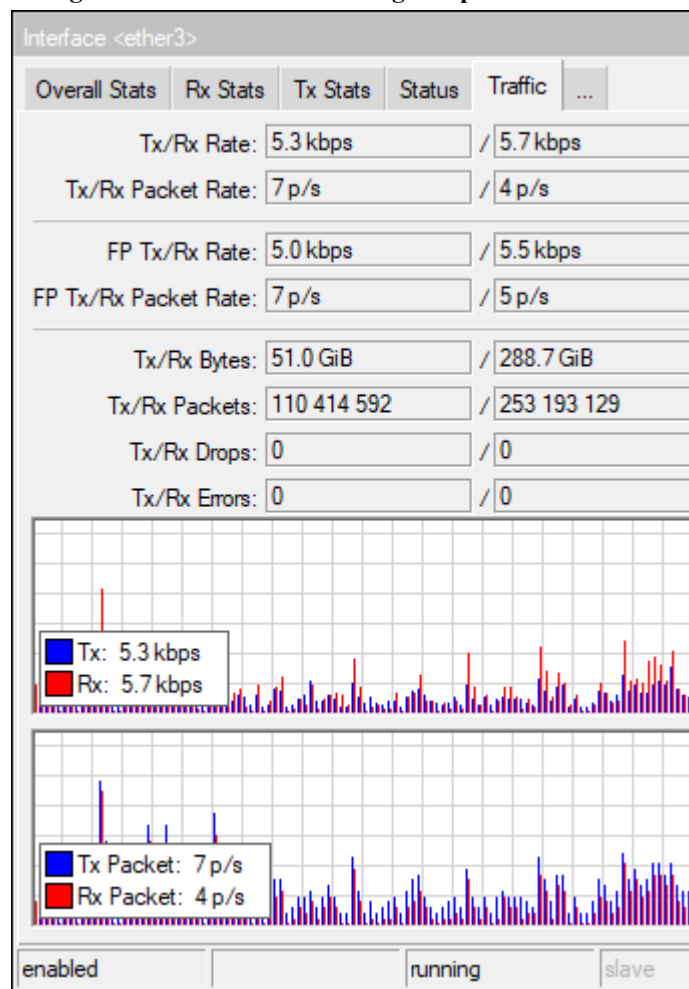
Figura 14 – Interfaces de tráfego na porta Ethernet 05.



Fonte: Interface do Winbox (2025).

Por fim, o gráfico da interface ether3, correspondente ao link da Starlink, apresenta um nível de utilização muito inferior ao da Telecab no mesmo intervalo de tempo, o que é esperado em uma configuração em que esse enlace atua como link redundante. O comportamento observado reforça que a Starlink permanece disponível como rota de contingência, sendo acionada principalmente em cenários de falha ou degradação do serviço principal, mas sem competir com ele em condições normais de operação.

Figura 15 – Interfaces de tráfego na porta Ethernet 03.



Fonte: Interface do Winbox (2025).

Em conjunto, esses gráficos ajudam a caracterizar não apenas a topologia da rede, mas também o padrão real de uso da infraestrutura em um momento crítico do dia, oferecendo evidências objetivas para a análise de capacidade e para o planejamento de futuras melhorias.

Além da observação do comportamento da rede em condição normal de operação, foram realizados testes específicos para avaliar o mecanismo de redundância entre os dois links de internet. Na Figura a seguir, é possível visualizar que, no momento em que o link da Telecab é interrompido, há uma queda acentuada no consumo de banda total. Isso ocorre porque o sistema de CFTV depende diretamente do endereço IP fixo fornecido por esse provedor para disponibilizar as imagens para acesso externo; com a indisponibilidade do link óptico, as câmeras continuam gravando localmente, mas deixam de consumir banda de forma intensiva para transmissão remota. Nessa condição, o tráfego que passa a ser roteado pelo enlace da Starlink restringe-se essencialmente ao que é necessário para o funcionamento operacional da loja (sistema de gestão, transações e comunicações básicas), resultando em um patamar de uso

bem menor do que o observado em situação normal.

Figura 16 – Interfaces principal com link da Telecab desativado.

Interface List											
Interface											
Interface List Ethernet EoIP Tunnel IP Tunnel GRE Tunnel VLAN VRRP Bonding LTE											
Detect Internet											
	Name	Type	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FP Tx	FP Rx	
R	bridge1	Bridge	1500	1596	166.0 kbps	190.7 kbps	66	84	0 bps	186.6 kbps	
WAN-OPERAOA- LOCAL DESABILITADO											
X	ether1	Ethernet	1500	1596	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	
S	ether2	Ethernet	1500	1596	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	
STARLINK											
R	ether3	Ethernet	1500	1596	2.2 kbps	3.2 kbps	3	3	2.1 kbps	3.1 kbps	
SW_RACK											
RS	ether4	Ethernet	1500	1596	172.0 kbps	261.0 kbps	63	110	169.8 kbps	256.6 kbps	
LINK TELECAB											
	ether5	Ethernet	1500	1596	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	
	pppoe-out1	PPPoE Client			0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	
TELECAB											
	pppoe-out2	PPPoE Client			0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	

Fonte: Interface do Winbox (2025).

De forma complementar, a figura a seguir mostra o cenário inverso, em que o enlace da Starlink é desligado enquanto o link da Telecab permanece ativo. Nesse caso, praticamente não se observa impacto na continuidade do serviço, uma vez que, em condições normais, o tráfego já era priorizado pelo provedor principal e o consumo de banda se mantinha concentrado no link óptico. A imagem evidencia apenas a queda de utilização da interface correspondente ao enlace satelital, sem degradação relevante no perfil de uso da interface ligada à Telecab. Em conjunto, os testes representados nas figuras anteriores reforçam que a combinação de um link terrestre, via fibra óptica (Telecab), e de um link via satélite (Starlink) conferiu à infraestrutura de rede um grau adicional de resiliência: mesmo quando o link principal está indisponível, a unidade mantém conectividade suficiente para sustentar a operação essencial da loja, ainda que com redução deliberada de consumo de banda e sem a carga adicional proveniente do CFTV.

4.4. Entrada em operação e adoção

Prontidão para o go-live : A transição foi precedida por checklist de prontidão com: data de corte definida, congelamento temporário de cadastros, migração e reconciliação de saldos (estoques e financeiros), testes ponta a ponta por processo (recebimento → estoque → produção por ficha → venda/baixa → fechamento), plano de reversão e comunicação de horários/contatos. O ensaio geral, ou simulação do primeiro dia, permitiu identificar e corrigir gargalos antes da entrada em produção, prática alinhada a recomendações de validação por processo e testes de aceite com dados realistas. (SALLES; MACIEL; ESCOCARD et al., 2017).

A capacitação foi estruturada por perfis de uso, atendentes/caixas, estoque, cozinha, fiscal-financeiro e gestão, em oficinas curtas e sequenciais. Cada trilha combinou: (i) scripts operacionais passo a passo (com telas e exceções mais comuns); (ii) exercícios com dados reais; (iii) microavaliações práticas para checar proficiência; e (iv) materiais de apoio (roteiros

impressos no PDV, FAQs e vídeos curtos). No eixo de produção, a trilha fichas técnicas enfatizou baixa por produção, perdas categorizadas e reconciliação; no eixo fiscal, a trilha conferência e escrituração tratou CFOP/CST, alíquotas e integrações.

Foram designados superusuários com permissões de administração por área para apoio em tempo real no salão, estoque, cozinha e retaguarda. O atendimento foi centralizado em um canal único (WhatsApp). Demandas recorrentes alimentaram *hotfixes* de parametrização e revisões dos scripts de operação.

Nas duas a quatro primeiras semanas, o hypercare acompanhou diariamente indicadores de adoção e estabilidade: erros por operação, estornos/ajustes, tempo de fechamento, divergências de estoque e chamados por categoria. Reuniões curtas de D+1 consolidaram ocorrências do dia anterior e pactuaram correções rápidas (ajuste de perfis, parâmetros, cadastros e re-treino pontual).

Resultados de adoção a curto prazo: A estabilização inicial apresentou: (i) redução de retrabalho em lançamentos e reconciliações; (ii) fechamento diário mais previsível; (iii) uso recorrente de relatórios padrão para compras, produção, perdas e formação de preço; e (iv) menor dependência de controles paralelos. Tais efeitos são típicos quando treinamento prático, suporte próximo e governança simples convergem para rotinas padronizadas.

Permanecem como pontos de atenção: (a) rotatividade de pessoal, mitigada por trilhas de *onboarding* contínuo e microtreinos; (b) regressão de processo, reduzida por auditorias de uso (relatórios-chave e perfis) e reciclagens mensais; (c) exceções fiscais, tratadas com checklists e validação recorrente com a contabilidade; (d) segregação de funções e trilhas de auditoria ativas para prevenir fraudes e acessos indevidos.

4.5. Resultados observados a curto prazo

Os efeitos aqui descritos referem-se às janelas imediatamente posteriores ao go-live (D+30, D+90 e D+180), em comparação com a linha de base pré-implantação. As análises combinam registros do ERP, inventários rotativos e relatos estruturados de usuários-chave.

No que trata a operação e dados transacionais, verificou-se aumento da aderência entre estoque físico e o cadastrado no sistema, com redução perceptível de ajustes manuais e estornos. A baixa por ficha técnica passou a refletir o consumo real, enquanto o registro categorizado de perdas/desperdícios (preparo, manipulação, validade) permitiu localizar causas recorrentes e orientar ações corretivas. Inventários rotativos subsequentes mantiveram a tendência de queda

de divergências.

Ciclo de processos: O encadeamento “recebimento → estoque → produção → venda/baixa → fechamento” tornou-se mais previsível. No recebimento, a conferência fiscal/tributária e o tratamento de unidades/fatores reduziram retrabalho em cadastros; na produção, as fichas técnicas consolidaram critérios de rendimento e desperdício; no fechamento, diminuiu a necessidade de reconciliações paralelas e de lançamentos corretivos no fim do dia.

Nos pontos de desempenho e estabilidade, a reorganização de rede e conectividade, somada às salvaguardas de energia, refletiu-se em estabilidade transacional dos PDVs e na retaguarda. Interrupções pontuais não comprometeram operações críticas, e o processamento de rotinas de estoque, produção e escrituração apresentou menor variabilidade de tempo.

Adoção e suporte: Houve redução gradual de chamados relacionados a operações básicas (abertura/fechamento de caixa, lançamentos de estoque, baixa por produção), com concentração de dúvidas em exceções fiscais e casos não rotineiros. O uso de relatórios padrão (compras, perdas, produção e vendas) tornou-se recorrente nas reuniões operacionais, enquanto planilhas paralelas perderam protagonismo.

Formação de preço e resultado: A combinação entre custo padrão por receita (fichas técnicas), perdas registradas e curva ABC de vendas viabilizou revisões de preço seletivas por item/linha, evitando reajustes lineares sem lastro. O painel de margem por item passou a guiar ajustes de cardápio e promoções, e o ticket médio foi incorporado como indicador de acompanhamento comercial.

No contexto da formação de custos e da análise de rentabilidade dos produtos, o sistema Lince permite que as despesas fixas sejam rateadas segundo diferentes critérios. Neste trabalho foram comparados dois deles: o rateio com base na margem de contribuição dos itens e o rateio com base no valor de vendas. No primeiro caso, as despesas são distribuídas conforme a capacidade de cada produto gerar recursos para cobrir os custos fixos, ou seja, quanto maior a margem de contribuição total de um item, maior a parcela de despesas que ele absorve. No segundo caso, o critério é o faturamento: os produtos que mais vendem em valor passam a receber uma fração proporcionalmente maior dos custos rateados, independentemente de sua margem unitária.

Essa distinção não é meramente técnica, mas impacta diretamente a leitura gerencial dos resultados. Quando o rateio é feito pela margem de contribuição, tende-se a evidenciar quais itens efetivamente “sustentam” o negócio, pois a carga de despesas acompanha a capacidade de geração de margem. Já o rateio por vendas enfatiza o peso operacional dos campeões de faturamento, concentrando neles uma parcela maior dos custos fixos. Na prática, isso pode fazer com que os mesmos produtos apresentem margens percentuais diferentes a depender do critério adotado, o que reforça a importância de explicitar a lógica de rateio ao interpretar indicadores de lucratividade.

A figura a seguir apresenta o resultado do rateio das despesas utilizando a margem de contribuição dos itens como base, em dois cenários de divisão entre produção e revenda (25% das despesas alocadas à produção e 75% à revenda; e posteriormente 50% para cada). Observa-se que, à medida que uma parcela maior dos custos é direcionada à produção, os itens de revenda analisados: coxinha de carne de sol, coxinha de frango e croissant de chocolate, passam a registrar custos unitários menores, maior lucro unitário e elevação do percentual de mark-up. Em outras palavras, quando a produção assume parte maior da carga de despesas e o rateio segue a lógica da margem de contribuição, esses produtos se tornam mais atrativos do ponto de vista da rentabilidade aparente, evidenciando a sensibilidade dos indicadores à forma como os custos fixos são distribuídos.

Figura 17 – Planilhas de rateio de custos por margem de contribuição.

CUSTO ATUAL										PREÇO			
COD	DESCRICAO	MARKUP ATUAL	QTD	VALOR	LUCRO	REVENDA	VARIÁVEL	TOTAL	VENDA	LUCRO UNI	%MARKUP	LUCRO REAL	
492	COXINHA CARNE DE SOL	121%	1014	R\$ 11.799,72	R\$ 6.293,70	R\$ 5,43	R\$ 2,36	R\$ 7,79	R\$ 12,00	R\$ 4,21	35%	R\$ 4.139,34	
493	COXINHA FRANGO	120%	993	R\$ 9.722,10	R\$ 5.203,95	R\$ 4,55	R\$ 1,99	R\$ 6,54	R\$ 10,00	R\$ 3,46	35%	R\$ 3.360,93	
496	CROISSANT CHOCOLATE	115%	13	R\$ 144,12	R\$ 71,58	R\$ 5,58	R\$ 2,09	R\$ 7,67	R\$ 12,00	R\$ 4,33	36%	R\$ 51,96	
CUSTO ATUAL										PREÇO			
COD	DESCRICAO	MARK-UP ATUAL	QTD	VALOR	LUCRO	REVENDA	VARIÁVEL	TOTAL	VENDA	LUCRO UNI	%MARK-UP	LUCRO REAL	
492	COXINHA CARNE DE SOL	121%	1014	R\$ 11.799,72	R\$ 6.293,70	R\$ 5,43	R\$ 1,57	R\$ 7,00	R\$ 12,00	R\$ 5,00	42%	R\$ 4.912,22	
493	COXINHA FRANGO	120%	993	R\$ 9.722,10	R\$ 5.203,95	R\$ 4,55	R\$ 1,33	R\$ 5,88	R\$ 10,00	R\$ 4,12	41%	R\$ 4.006,48	
496	CROISSANT CHOCOLATE	115%	13	R\$ 144,12	R\$ 71,58	R\$ 5,58	R\$ 1,40	R\$ 6,98	R\$ 12,00	R\$ 5,02	42%	R\$ 60,34	

Fonte: Planilha em Excel gerada pelo Lince.

Já a figura seguinte reúne as mesmas combinações de divisão de custos entre produção e revenda, porém utilizando o valor de vendas como critério de rateio. Nesse cenário, os itens que mais faturam passam a absorver uma fatia maior das despesas, o que se reflete em aumento do custo total unitário, redução do lucro unitário e compressão do percentual de mark-up para as coxinhas e para o croissant. Mesmo quando se altera a proporção entre produção e revenda (de 25%/75% para 50%/50%), o comportamento geral se mantém: o rateio baseado em vendas “pesa a mão” justamente sobre os produtos com maior giro, tornando suas margens mais estreitas em comparação ao que se observa quando o critério adotado é a margem de contribuição.

Figura 18 – Planilhas de rateio de custos por venda.

CUSTO ATUAL												
PREÇO												
COD	DESCRICAO	MARK-UP ATUAL	QTD	VALOR	LUCRO	REVENDA	VARIÁVEL	TOTAL	VENDA	LUCRO UNI	%MARK-UP	LUCRO REAL
492	COXINHA CARNE DE SOL	121%	1014	R\$ 11.799,72	R\$ 6.293,70	R\$ 5,43	R\$ 3,46	R\$ 8,89	R\$ 12,00	R\$ 3,11	26%	R\$ 3.060,85
493	COXINHA FRANGO	120%	993	R\$ 9.722,10	R\$ 5.203,95	R\$ 4,55	R\$ 2,91	R\$ 7,46	R\$ 10,00	R\$ 2,54	25%	R\$ 2.470,39
496	CROISSANT CHOCOLATE	115%	13	R\$ 144,12	R\$ 71,58	R\$ 5,58	R\$ 3,29	R\$ 8,87	R\$ 12,00	R\$ 3,13	26%	R\$ 37,54

CUSTO ATUAL												
PREÇO												
COD	DESCRICAO	MARK-UP ATUAL	QTD	VALOR	LUCRO	REVENDA	VARIÁVEL	TOTAL	VENDA	LUCRO UNI	%MARK-UP	LUCRO REAL
492	COXINHA CARNE DE SOL	121%	1014	R\$ 11.799,72	R\$ 6.293,70	R\$ 5,43	R\$ 2,30	R\$ 7,73	R\$ 12,00	R\$ 4,27	36%	R\$ 4.193,62
493	COXINHA FRANGO	120%	993	R\$ 9.722,10	R\$ 5.203,95	R\$ 4,55	R\$ 1,94	R\$ 6,49	R\$ 10,00	R\$ 3,51	35%	R\$ 3.413,43
496	CROISSANT CHOCOLATE	115%	13	R\$ 144,12	R\$ 71,58	R\$ 5,58	R\$ 2,20	R\$ 7,78	R\$ 12,00	R\$ 4,22	35%	R\$ 50,73

Fonte: Planilha em Excel gerada pelo Lince.

Essa comparação ilustra como decisões metodológicas sobre o rateio de despesas podem alterar de forma significativa a leitura da lucratividade dos itens no cardápio.

Fluxo de caixa e fechamento: Observou-se maior confiabilidade do fluxo de caixa projetado, com conciliações mais rápidas entre recebimentos, operações de venda e lançamentos financeiros. O prazo de fechamento diário reduziu-se pela eliminação de etapas de reconciliação manual e pela melhor consistência dos cadastros tributários.

Conformidade e controle. Melhorou a coerência de NCM/CEST, CST/CFOP e alíquotas nos cadastros, o que diminuiu incidências de inconsistências na escrituração, embora precise ser constantemente revisado. Perfis de acesso e trilhas de auditoria passaram a acompanhar alterações em itens sensíveis (cadastros, regras fiscais, fichas), aumentando a rastreabilidade.

Em conjunto, os resultados de curto prazo indicam: (i) qualidade de dados mais alta (cadastros e fichas), (ii) processos padronizados com menor retrabalho, (iii) adoção efetiva de relatórios do ERP na rotina decisória e (iv) precificação mais responsiva ao comportamento de custos e vendas. Esses efeitos formam a base para os ganhos esperados nas janelas subsequentes e direcionam as frentes de melhoria contínua apresentadas nos tópicos seguintes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

A implantação do ERP Lince na churrascaria partiu de um cenário recorrente em pequenas e médias empresas de alimentação: forte dependência de conhecimento tácito, processos pouco formalizados, controles fragmentados, sobretudo em planilhas, e baixa disponibilidade de informações gerenciais consistentes. Embora a operação funcionasse na prática, o crescimento da rede e o aumento da pressão competitiva tornaram mais visíveis as limitações do modelo anterior, especialmente no controle de estoque, formação de preços, acompanhamento do fluxo de caixa e mensuração de perdas e desperdícios. Assim, a decisão de adotar um sistema integrado foi motivada pela busca de maior governança e controle sobre os resultados financeiros e operacionais.

O trabalho demonstrou que a implantação não se restringiu à instalação do software, mas caracterizou um processo de transformação organizacional. Entre fevereiro de 2024 e março de 2025, foram conduzidas etapas de diagnóstico do cenário prévio, definição e validação de requisitos, estudo de alternativas e seleção do ERP, além da organização de cadastros mestres (produtos, fornecedores e fichas técnicas), treinamentos de usuários e entrada em produção na maior unidade da rede, escolhida como piloto. Essa condução gradual foi importante para reduzir riscos, ajustar rotinas e permitir que o sistema passasse a refletir a realidade operacional da loja.

Nos resultados pós-go-live, observam-se ganhos relevantes tanto no plano operacional quanto no gerencial. No operacional, destaca-se o aumento da confiabilidade e disponibilidade do ambiente de TI, com melhoria na infraestrutura de redes: segmentação da rede, adoção de cabeamento estruturado nos pontos críticos, redundância de links de internet com failover automático e reforço de continuidade energética com gerador e nobreaks. Esse conjunto reduziu a probabilidade de paralisação do atendimento por falhas técnicas e fortaleceu a premissa de que o ERP precisa estar sempre disponível para se consolidar como ferramenta cotidiana de gestão. Em paralelo, a implementação e o cadastro sistemático de fichas técnicas profissionalizaram a rotina da cozinha, favorecendo padronização de pratos, controle de insumos, rendimento das preparações e maior previsibilidade na produção.

No plano gerencial, o ERP passou a fornecer informações antes inexistentes ou de difícil consolidação, alterando o patamar de tomada de decisão. A possibilidade de ratear despesas operacionais no custo dos produtos, utilizando curva ABC baseada em vendas, contribuiu para uma revisão mais criteriosa da política de preços, substituindo percepções subjetivas por

análises sustentadas em dados. Também houve avanço na leitura do ticket médio, na participação dos itens no faturamento, na identificação de produtos com margens defasadas e no controle de estoque, com melhoria na visibilidade de perdas e desperdícios. Ao serem consolidados em relatórios e painéis, esses dados passaram a apoiar decisões de compra, produção e precificação com maior agilidade e segurança.

Além disso, a aproximação entre contabilidade, fiscal, financeiro e operação incentivou uma visão mais integrada do negócio, na qual a informação deixa de ser responsabilidade isolada e passa a ser um ativo compartilhado. Nesse contexto, o estudo também reforça o papel estratégico do profissional de Sistemas de Informação como articulador entre tecnologia e gestão, traduzindo necessidades do negócio em soluções viáveis e conduzindo mudanças com base técnica.

Apesar dos avanços, o trabalho apresenta limitações: trata-se de um estudo de caso único, com restrição de generalização, e com um período pós-implantação ainda curto, sem avaliação longitudinal robusta. Persistem ainda pontos de atenção, como a dependência de pessoas chave em processos críticos, o que indica necessidade de ampliar a documentação, treinamento e disseminação interna do conhecimento para reduzir riscos de concentração.

No âmbito da infraestrutura, a experiência mostrou que a continuidade do ERP depende diretamente da maturidade da camada de conectividade e sustentação. Dessa forma, faz-se necessária a investigação de soluções que elevem o ambiente de uma rede funcional para uma rede gerenciável e observável, como migração seletiva para nuvem (para reduzir pontos únicos de falha e facilitar rotinas de backup e integração), VPN entre unidades para padronizar acesso seguro a recursos corporativos, VLANs por perfil de uso para isolar criticidade e reduzir superfície de ataque, e a implantação de monitoramento proativo com métricas e alertas (SLA interno, indisponibilidades, comportamento do failover, degradações de link e capacidade), antecipando falhas antes que impactem o atendimento.

Como conclusão, entende-se que a implantação do ERP Lince cumpriu o propósito central: evidenciar, em ambiente real, como a combinação entre análise de requisitos, infraestrutura de suporte e condução gradual da mudança pode transformar um cenário pouco estruturado em uma operação orientada por dados, com ganhos concretos de controle e decisão.

Para trabalhos futuros, destacam-se: (i) o roll-out planejado do sistema para as demais unidades, com diagnóstico e treinamentos por loja; (ii) o aprofundamento analítico por meio de BI e dashboards de indicadores (estoque, giro, margem por família, participação no faturamento

e efeito de campanhas no ticket médio), incluindo comparação entre diferentes critérios de rateio; (iii) automação e inteligência no planejamento de compras/produção com previsão de demanda e parametrização de estoques; (iv) continuidade e aprofundamento das decisões de infraestrutura, incluindo estudos sobre nuvem, VPN entre unidades, segmentação lógica por VLANs e monitoramento proativo de desempenho/disponibilidade; e (v) pesquisas sobre gestão da mudança, capacitação de multiplicadores, documentação e gestão de incidentes. Assim, a experiência não se encerra no TCC, mas se consolida como um laboratório vivo que pode gerar novos estudos e melhorias contínuas, articulando ganhos práticos na organização e contribuições acadêmicas para a área de Sistemas de Informação.

REFERÊNCIAS

- BIANCOLINO, Cesar Augusto et al. Projetos de implementação de ERP Cloud: pontos focais na gestão de negócios do setor de alimentos e bebidas brasileiro. *Revista de Gestão e Projetos*, v. 9, n. 3, p. 46-63, 2018.
- BRASIL. Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 15 ago. 2018.
- DIAS, Marco Aurélio P. Administração de materiais: uma abordagem logística. In: *Administração de materiais: uma abordagem logística*. 1996. p. 399-399.
- DOS SANTOS, Bruno et al. O ERP na gestão de pequenas e médias empresas: um estudo de caso. *Refas-Revista Fatec Zona Sul*, v. 6, n. 1, p. 12-26, 2019.
- FERNANDES, Renato Borges et al. A utilização de sistemas de ERP como antecedente da eficiência e eficácia (inter) organizacional: um estudo em dimensões estratégicas em pequenas e médias empresas. *Revista Produção Online*, v. 15, n. 4, p. 1351-1376, 2015.
- FERNANDES, Renato Borges et al. Impacto da utilização de sistemas de ERP em dimensões estratégicas de pequenas e médias empresas. *Exacta*, v. 15, n. 1, p. 57-74, 2017.
- FLICK, Uwe. *Introdução à pesquisa qualitativa-3*. Artmed editora, 2008.
- FREITAS, Higor Gomes de. Especificação de requisitos para aquisição de sistemas ERP. 2013. Monografia (Graduação em Sistemas de Informação) – Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas, 2013. Disponível em: https://pecepoli.com.br/m_files/00041562_000055_monografia01.pdf. Acesso em: 16 set. 2025.
- INTERNATIONAL INSTITUTE OF BUSINESS ANALYSIS. A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge (BABOK Guide). Version 3.0. Toronto: IIBA, 2015.
- ISO. ISO 22301:2019 – Security and resilience – Business continuity management systems – Requirements. Geneva: International Organization for Standardization, 2019.
- ISO. ISO/IEC 25010:2011 – Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality models. Geneva: International Organization for Standardization, 2011.
- ISO. ISO/IEC 27001:2022 – Information security, cybersecurity and privacy protection – Information security management systems – Requirements. Geneva: International Organization for Standardization, 2022.
- ISO. ISO/IEC/IEEE 29148:2018 – Systems and software engineering – Life cycle processes – Requirements engineering. Geneva: International Organization for Standardization, 2018.
- MAHMOOD, Mo Adam; SOON, Siew Khim. A comprehensive model for measuring the potential impact of information technology on organizational strategic variables. *Decision Sciences*, v. 22, n. 4, p. 869-897, 1991.

MANCINELLI JÚNIOR, Wládisson; DOS SANTOS, Clayton Eduardo. Implementação de ERP em nuvem em pequenas e médias empresas: comparativos, segurança, benefícios e desafios. *Revista Científica e-Locução*, v. 1, n. 21, p. 24-34, 2022.

MARANHÃO (Estado). Secretaria de Estado da Educação (SEDUC-MA). Fichas técnicas de preparações do cardápio A – ensino médio. São Luís: SEDUC-MA, 2024. Disponível em: <https://www.educacao.ma.gov.br>. Acesso em: 16 set. 2025.

MARTINS, Petrônio Garcia; ALT, Paulo Renato Campos. Administração de materiais e recursos patrimoniais. Saraiva Educação SA, 2017.

MENDES, Juliana Veiga; ESCRIVÃO FILHO, Edmundo. Sistemas integrados de gestão ERP em pequenas empresas: um confronto entre o referencial teórico e a prática empresarial. *Gestão & Produção*, v. 9, n. 3, p. 277-296, 2002.

MORALES FILHO, Adilson. Fatores que influenciam os projetos de implementação de sistemas ERP em pequenas e médias empresas: um estudo de caso no Brasil. 2016. Dissertação (Mestrado em Administração) – Centro Universitário FEI, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://repositorio.fei.edu.br/items/28cb2f57-5aeb-4223-9dc0-2f3abae0446b/full>. Acesso em: 16 set. 2025.

NOGUEIRA, Ana Evellyn Freitas; DA SILVA OLIVEIRA, Natália Queiroz; DA SILVA, Bruno Queiroz. Implementação de um ERP em uma empresa de pequeno porte. *Revista de Administração de Roraima – RARR*, v. 10, n. 1, p. 1-25, 2020.

PADILHA, Thais Cássia Cabral; MARINS, Fernando Augusto Silva. Sistemas ERP: características, custos e tendências. *Production*, v. 15, n. 1, p. 102-113, 2005.

PIMENTEL, Thiago Duarte; DE PÁDUA CARRIERI, Alexandre; LIMA, Marcelo Simão. Os impactos da implementação de sistemas de gestão integrada nas relações de poder: estudo de caso no setor alimentício. *Revista de Administração FACES Journal*, v. 7, n. 4, p. 64-86, 2008.

PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. Engenharia de software-9. McGraw Hill Brasil, 2021.

ROCHA JÚNIOR, Oswaldo Ricardo da. Implantação de ERP em pequenas e médias empresas: estudo de caso. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – FAFRAM, Ituverava, 2008. Disponível em: <https://repositorio.feituverava.com.br/items/5320198a-a81e-47c3-bf13-3dbd5c20a6ee>. Acesso em: 16 set. 2025.

SACCOL, Amarolinda Zanela et al. Avaliação do impacto dos sistemas ERP sobre variáveis estratégicas de grandes empresas no Brasil. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 8, n. 1, p. 9-34, 2004.

SALLES, Sérgio Augusto Faria; MACIEL, Leandro da Silva; ESCOCARD, Fábio Carneiro et al. Análise da elicitação de requisitos e planejamento da implantação de um ERP: estudo de caso em uma indústria metal-mecânica. *Revista Produção Online*, v. 17, n. 4, p. 1181-1202, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/320419319>. Acesso em: 16 set. 2025.

SOMMERVILLE, Ian. *Engenharia de software*. 9. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

SOUZA, Cesar Alexandre de. Sistemas integrados de gestão empresarial: estudos de casos de implementação de sistemas ERP. 2000. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

SOUZA, C. F. de. Uma proposta de elicitação e análise de requisitos com foco em métricas. In: WORKSHOP EM ENGENHARIA DE REQUISITOS, 2011, Rio de Janeiro. Anais [...]. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2011. Disponível em: https://wer.inf.puc-rio.br/WERpapers/artigos/artigos_WER11/souza.pdf. Acesso em: 16 set. 2025.