

LUDIMYLA FERNANDA ROCHA

MARIA EDUARDA MELLO ARAYA

MARIA EDUARDA OLIVEIRA AMANTINO

SABRINA YURI YAMAMOTO RIBEIRO

PLANEJAMENTO BANCO DE DADOS DE UMA LIVRARIA

Projeto apresentado à disciplina de Banco de Dados II, ao curso de Gestão da Informação, Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à aprovação.

Professor: Dr. Egon Walter Wildauer

CURITIBA

2025

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	4
1.1. Problema.....	4
1.2 Organograma.....	5
1.3 ESG.....	6
1.4 SWOT.....	7
1.5. Visão e missão.....	8
1.6 Cliente.....	9
1.7 Fornecedores.....	9
2. CADEIA DE VALOR.....	10
2.1 Macroprocessos.....	10
2.2 Imagem.....	11
3. VISUAL STREAM MAPPING.....	12
3.1 Indicadores.....	13
3.1.1 Receber entrega.....	14
3.1.2 Reposição de prateleiras.....	14
3.1.3 Vendas.....	14
3.2 <i>Lead time</i> e Eficiência.....	14
3.3 <i>Takt time</i>.....	15
4. MAPEAMENTO DOS PROCESSOS.....	15
5. ESCOPO.....	16
6. LEIS.....	16
6.1 P.O.P.....	17
6.2 CIPA.....	18
7. REQUISITOS.....	19
7.1 Funcionais.....	19
7.2 Técnicos.....	20
8. UML.....	21
8.1 Diagrama de Estado.....	22
8.2 Diagrama de Sequência.....	22

8.3 Diagrama de Interação.....	22
8.4 Diagrama de Use Case.....	23
8.5 Diagrama de Classe.....	24
9. BANCO DE DADOS.....	26
9.1 Contexto.....	26
9.2 Dicionário de Dados.....	27
9.3 Normalização.....	28
9.3.1 1ª Forma Normal.....	28
9.3.2 2ª Forma Normal.....	29
9.3.4 3ª Forma Normal.....	30
10. MODELO ENTIDADE - RELACIONAMENTO.....	30
10.1 Entidades.....	31
10.2 Atributos.....	31
10.2.1 Cliente.....	31
10.2.2 Livro.....	31
10.2.3. Ordem de Compra.....	32
10.2.4 Nota Fiscal.....	32
10.2.5 Fornecedor.....	32
10.2.6 Endereço.....	32
10.2.7. Venda.....	33
10.2.8 Livraria	33
10.2.9 Relatório.....	33
10.2.10 Estoque.....	33
11. DIAGRAMA ENTIDADE – RELACIONAMENTO.....	33
12. CONSTRUÇÃO DO BANCO DE DADOS.....	35
12.1. Interface gráfica(GUI).....	35
12.2. Sistema e geração de relatórios.....	36
13. CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS.....	37

1. INTRODUÇÃO

Este projeto tem como objetivo apresentar o planejamento de um banco de dados para uma livraria que se especializa na venda de livros físicos de diversos gêneros. A proposta busca garantir que a operação da livraria funcione de maneira organizada e eficiente, com foco em proporcionar uma experiência de qualidade aos clientes que apreciam o livro físico e valorizam a variedade de opções disponíveis.

O trabalho explora a estruturação dos processos internos da livraria, desde a compra e o recebimento de mercadorias até a reposição de prateleiras e a venda de livros. Um sistema de banco de dados bem estruturado é fundamental para gerenciar informações cruciais sobre clientes, estoque e vendas, garantindo que a livraria opere com agilidade e possa tomar decisões informadas para apoiar seu crescimento.

Além disso, o projeto aborda conceitos como cadeia de valor, mapeamento de fluxo de valor (VSM) e indicadores de desempenho, detalhando como cada um desses elementos contribui para a eficiência operacional. Ferramentas como diagramas de tartaruga e de atividades são utilizadas para ilustrar e mapear os principais processos da livraria, desde a compra até a entrega do produto ao cliente.

Com uma abordagem clara em relação ao escopo, leis e requisitos operacionais, o projeto também inclui diagramas UML, que modelam o funcionamento do banco de dados proposto. A implementação desse sistema permitirá que a livraria ofereça um atendimento diferenciado e uma operação otimizada, garantindo sua competitividade e sucesso no mercado.

1.1 Problema

A livraria enfrenta diversos desafios em sua gestão, desde a falta de mapeamento de processos e da cadeia de valor até a ausência de um mapeamento de fluxo de valor (VSM). A gestão de estoque ineficiente é um dos principais problemas, levando à falta ou excesso de produtos devido a falhas no controle de inventário. Além disso, a falta de integração entre as áreas resultam em duplicidade de trabalho e erros, o que afeta diretamente a eficiência da operação.

Essa situação é agravada pela falta de um planejamento estratégico claro, o que dificulta a adaptação às mudanças do mercado e a identificação de novas oportunidades. Diante desse cenário, torna-se evidente a necessidade de um sistema de banco de dados robusto, capaz de centralizar e gerenciar as informações essenciais da livraria. Um banco de dados eficiente permitirá que todos os setores operem de maneira integrada, eliminando redundâncias, otimizando a gestão de estoque e fornecendo dados preciosos para apoiar o planejamento estratégico da empresa, contribuindo para o seu crescimento e sucesso no mercado.

1.2 Organograma

O organograma é uma representação visual que descreve a estrutura organizacional de uma empresa, destacando as relações hierárquicas e as responsabilidades de cada departamento. Desenvolvido por Daniel McCallum na década de 1850, esse instrumento facilita a compreensão da dinâmica interna, permitindo que todos os colaboradores compreendam suas funções e como se conectar.

A livraria é composta por 12 funcionários distribuídos em seis setores, todos específicos para o varejo de livros. Cada colaborador desempenha um papel essencial para o bom funcionamento da operação. Os dois atendentes, por exemplo, são responsáveis por recepcionar e orientar os clientes, respondendo às dúvidas e organizando o espaço de vendas, proporcionando um ambiente acolhedor e convidativo.

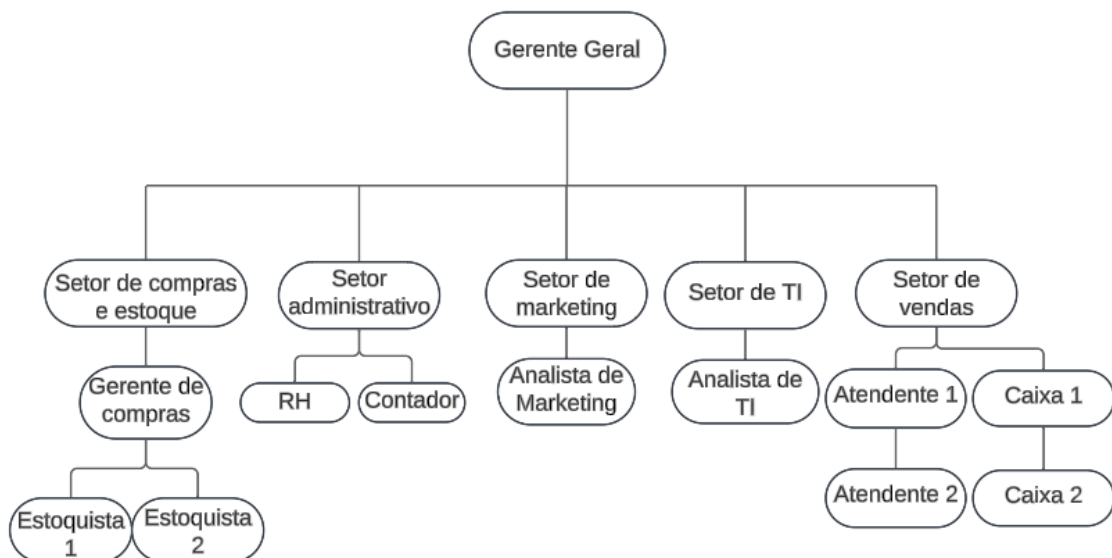
Os operadores de caixa lidam com a abertura e fechamento da caixa, processam pagamentos e emitem notas fiscais, garantindo um atendimento rápido e eficiente. O gerente geral supervisiona toda a operação, definindo estratégias e gerenciando as áreas de recursos humanos e operações, sempre buscando melhorar o processo.

O contador é o responsável pela gestão das finanças da empresa, elaborando relatórios contábeis e cuidando das obrigações fiscais. Os estoquistas garantem que os livros estejam devidamente organizados e disponíveis no estoque, facilitando a reposição e garantindo a oferta de produtos.

O gerente de compras é responsável por realizar pedidos aos fornecedores e monitorar o estoque, garantindo que a livraria esteja sempre atualizada com novidades para os clientes. Já o analista de marketing planeja e executa estratégias de promoção, além de gerenciar as redes sociais da empresa, promovendo a marca e atraindo

O analista de RH cuida da gestão de talentos, recrutando e treinando os colaboradores, além de garantir que a empresa esteja em conformidade com as normas trabalhistas. Por fim, o analista de TI é o responsável por gerenciar e oferecer suporte ao sistema interno de entrega, garantindo que toda a tecnologia funcione de maneira eficiente, contribuindo para o bom andamento das operações diárias.

Figura 1-Organograma



FONTE: Os autores (2024).

1.3 ESG

O conceito de ESG (*Environmental, Social, and Governance*), que se traduz como Ambiental, Social e Governança, refere-se a um conjunto de práticas e diretrizes que empresas adotam para operar de maneira sustentável e responsável, levando em conta seu impacto no meio ambiente, na sociedade e em sua própria estrutura de governança. Essas práticas foram implementadas na livraria com o objetivo de garantir que suas operações estejam alinhadas aos

princípios de sustentabilidade e transparência, refletindo um compromisso com o futuro do negócio e da comunidade em que está inserida.

Na questão ambiental (*Environmental*), a livraria utiliza papel reciclado em embalagens, adota eficiência energética com iluminação LED e promove um programa de reciclagem, além de minimizar o uso de plásticos. O capital ambiental está dividido em três áreas: o capital intelectual, refletido na diversidade do acervo e eventos culturais; o capital estrutural, com um ambiente acolhedor e tecnologias eficientes de gestão; e o capital de relacionamento, que fortalece laços com a comunidade local por meio de programas de fidelidade e parcerias.

Na esfera social (*Social*), a livraria promove diversidade na seleção de livros e engaja a comunidade com eventos culturais, além de oferecer um ambiente de trabalho seguro e apoiar autores locais.

Em governança (*Governance*), a livraria segue práticas transparentes, publica relatórios ESG, implementa um código de ética e mantém um canal de denúncias. Para supervisionar, conta com um Conselho Fiscal, Administrativo e de Auditoria, que monitora finanças, define estratégias e realiza auditorias para assegurar conformidade.

Essas práticas reforçam a responsabilidade social da livraria, estabelecendo-a como uma empresa ética e sustentável no mercado.

1.4 SWOT

A matriz SWOT, criada por Albert Humphrey na década de 1960, é uma ferramenta utilizada no planejamento estratégico das organizações para identificar e entender fatores internos e externos que podem influenciar seus objetivos. Ela é composta pelo ambiente interno: forças e fraquezas, e por ambiente externo: oportunidades e ameaças.

A matriz SWOT foi implementada na livraria para analisar seu cenário estratégico. No ambiente interno, foram identificadas como forças o preço competitivo, a variedade de gêneros literários e a fidelização de clientes. No entanto, a livraria também possui fraquezas, como o foco limitado no formato físico e a falta de integração entre os setores. No ambiente externo, surgem oportunidades de expansão para o comércio online, mas também ameaças como a concorrência de livrarias físicas e digitais, crises econômicas e a popularização dos livros digitais, afetando as demandas por livros físicos. A figura abaixo ilustra a análise.

Figura 2 - Matriz SWOT

Forças (Strengths)	Fraquezas (Weaknesses)
Preço competitivo Variedade de gêneros literários Fidelização de clientes	Foco limitado no formato físico Falta de integração entre os setores
Oportunidades (Opportunities)	Ameaças (Threats)
Expansão para o comércio online	Concorrência de livrarias físicas e digitais Crises econômicas Livros digitais

1.5 Visão e missão

Segundo Oliveira (2005), a visão representa um cenário ou horizonte desejado pela empresa para atuação. A visão de uma empresa descreve o futuro ideal que ela busca alcançar. Ela expressa as aspirações e objetivos a longo prazo, servindo como uma fonte de inspiração para todos os colaboradores. Para a livraria, a visão é:

"A meta é criar uma rede de lojas que ofereçam uma experiência literária única e enriquecedora, tornando-se um destino essencial para os amantes de livros em todo o país. Buscamos não apenas o crescimento econômico, mas também o fortalecimento de nossa comunidade e a promoção da cultura da leitura como um valor central em todas as nossas operações."

"Definir a missão de uma empresa é difícil, doloroso e arriscado, mas é só assim que se consegue estabelecer políticas, desenvolver estratégias, concentrar recursos e começar a trabalhar. É só assim que uma empresa pode ser administrada, visando um desempenho ótimo."

(DRUCKER, 2011)

A missão, por sua vez, define o propósito da empresa e suas atividades principais. Ela descreve o que a organização faz, para quem e como, orientando as ações e decisões diárias. A missão da livraria é:

"Oferecer uma experiência de compra excepcional, com um acervo diversificado de livros que atenda às necessidades e interesses de todos os leitores. Comprometemo-nos a expandir nossa presença, utilizando estratégias inovadoras de marketing e atendimento ao cliente, enquanto mantemos práticas sustentáveis que respeitem o meio ambiente."

1.6 Cliente

Baseando-se no panorama do consumo de livros, feito pela Nielsen BookData em conjunto com a Câmara Brasileira do Livro em 2023, o perfil do cliente da livraria é uma mulher, de qualquer idade, com o ensino médio completo, que mora em Mandirituba e se encontra nas classes C ou B (classe média) da população brasileira. Esta cliente possui interesse em livros de não-ficção para adultos, compra livros periodicamente e escolhe o lugar em que comprará os próximos livros analisando os preços das livrarias, mas também tem preferências em comprar *online*. Além disso, o ponto mais importante levado em conta na compra do livro é o assunto/tema. Não só possui o hábito de ler, mas tem muitos hábitos relacionados às redes sociais, assistir *streamings* e ouvir música.

1.7 Fornecedores

Os fornecedores consistem em editoras nacionais reconhecidas por sua qualidade e relevância no cenário literário brasileiro. Entre elas, a Galera Record, que é conhecida por publicar obras de diversos gêneros, especialmente literatura juvenil e infantojuvenil, trazendo ao público autores tanto nacionais quanto internacionais. A Seguinte, por sua vez, se destaca pela publicação de livros voltados para o público jovem, com uma seleção que inclui best-sellers e obras de autores contemporâneos que tratam de temas relevantes e atuais. E também, a Editora Rocco é uma das editoras mais tradicionais do Brasil, com um catálogo que abrange desde clássicos da literatura até obras contemporâneas, além de manter uma forte presença no segmento infantojuvenil. Por último, a *DarkSide Books* é conhecida por suas publicações de

terror, fantasia e ficção científica, trazendo ao público obras de autores aclamados e com um design gráfico que se destaca no mercado, entre outras editoras reconhecidas.

2. CADEIA DE VALOR

A cadeia de valor, de Michael Porter, é um modelo que descreve como uma empresa pode criar valor para seus clientes ao organizar suas atividades internas de maneira eficiente. Introduzida pela primeira vez no livro *Competitive Advantage* (1985), a cadeia de valor identifica um conjunto de atividades que são realizadas pela empresa, tanto principais (*core*) de apoio (*support*) e as de administração (*management*) e como cada uma delas contribui para a geração de valor e, conseqüentemente, para o alcance de uma vantagem competitiva.

As atividades de gestão podem incluir operações essenciais como logística interna, produção, marketing e vendas, e serviços pós-venda. Já as atividades de apoio podem englobar a infraestrutura da empresa, gestão de recursos humanos, desenvolvimento tecnológico e compras, mas só serão definidas de acordo com as atividades principais da empresa, uma vez que dependem do contexto para serem definidas e não são padronizadas. A análise da cadeia de valor permite que a empresa identifique pontos fortes e fracos em cada estágio do processo produtivo, ajudando-a a otimizar seus recursos, ou usar estratégias genéricas de competição, como reduzir custos e diferenciar seus produtos ou serviços da concorrência.

Dessa maneira, tornou-se indispensável mapear os macroprocessos da livraria, já que por meio deste, é possível identificar possibilidades de otimização, (como a eliminação de processos que não agregam valor por exemplo), promover a integração entre departamentos, promover a flexibilidade para se adaptar ao mercado, entre outros.

2.1 Macroprocessos

A gestão de uma organização envolve uma série de processos que, interligados, garantem a eficiência e o bom desempenho de suas atividades. Sendo assim, os macroprocessos foram identificados e categorizados como processos de *management* (gestão), *core* (primário ou principal) e *support* (apoio).

A princípio, os *Management processes* (processos de gestão) que estão diretamente em contato com o cliente são os processos de estoque e compras, dado que apenas os livros que são

demandados pelos clientes são encomendados dos fornecedores e então vendidos. Não só, mas também os processos de *marketing*, como a captação e fidelização de clientes, e serviços pós-venda, como bônus ou descontos, também estão dentro desta categoria.

Já o *core process* (processo principal) da organização é a venda de livros. Em contrapartida, os *support processes* (processos de apoio) na organização incluem os processos administrativos, que coordenam as atividades para garantir a eficiência e os que gerenciam recursos humanos, como recrutamento, treinamento, gestão de desempenho, entre outros. Não obstante, os processos de tecnologia da informação gerenciam a infraestrutura tecnológica, segurança da informação, suporte técnico e desenvolvimento de sistemas também estão incluídos na categoria de processos de apoio.

2.2 Imagem

De maneira clara e simples, a figura da cadeia de valor foi desenhada de modo a que os setores que executam processos de atividades primárias ficassem abaixo, em azul claro, dos setores que executam processos de apoio, em azul escuro. Ao lado direito da figura, há uma seta grande desenhada que aponta para a direita, simbolizando que as atividades estão interligadas e que agregam valor ao produto ao final do processo, que é recebido pelo cliente. A figura abaixo expressa essa interação.

Figura 3 - Cadeia de valor



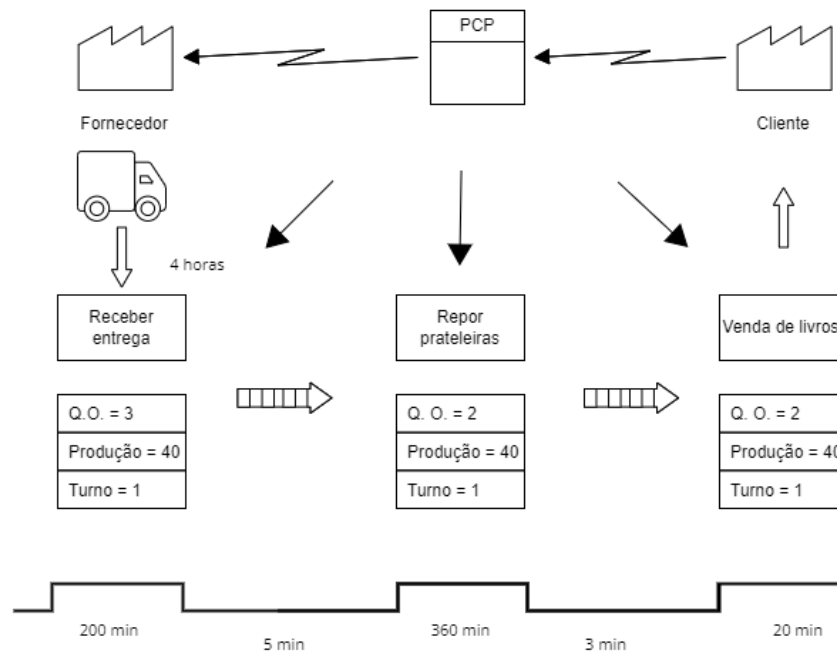
3. VISUAL STREAM MAPPING

Inicialmente o *Value Stream Mapping* (VSM), ou mapeamento de fluxo de valor, é uma ferramenta usada no *Lean Manufacturing* para visualizar o fluxo de processos de produção ou serviços, com o objetivo de identificar e eliminar desperdícios, melhorando a eficiência. Ele mapeia todas as etapas, desde o início da produção até a entrega ao cliente, mostrando como materiais e informações fluem ao longo do processo. Assim, um dos principais propósitos do VSM é localizar atividades que não agregam valor, como tempos de espera ou excesso de estoque e assim desenhar um processo mais eficiente.

O conceito do VSM foi popularizado pela Toyota nos anos 1950, como parte do Sistema Toyota de Produção (TPS), uma metodologia que buscava otimizar operações e reduzir desperdícios. Ao mapear o fluxo de valor, a ideia é identificar pontos de melhoria no processo atual e desenhar um estado futuro, mais otimizado. Elementos como fluxo de materiais, fluxo de informações e tempos de ciclo são incluídos para dar uma visão completa das operações.

Essa ferramenta é extremamente útil para visualizar gargalos e propor soluções práticas para otimizar o processo, ajudando as empresas a melhorar continuamente suas operações. A partir disso, representasse a seguir o VSM de uma livraria de porte médio, onde seus principais processos se apresentam como receber livros, repor prateleiras e venda de livros.

Figura 4 - VSM



FONTE: Os autores (2024).

3.1 Indicadores

A princípio, os indicadores são ferramentas cruciais para medir e avaliar o desempenho de processos e organizações em relação aos objetivos estabelecidos. De acordo com Peter Drucker (1954), que é um dos pioneiros em discutir a importância de indicadores na gestão, eles são essenciais na gestão por objetivos, permitindo que as organizações mensurem seus resultados de forma eficaz.

Esses indicadores podem ser tanto qualitativos quanto quantitativos e servem para monitorar a eficiência e a eficácia das atividades. Eles fornecem informações valiosas que ajudam os gestores a tomar decisões mais informadas e a realizar ajustes estratégicos quando necessário. Ao estabelecer um sistema de indicadores, as empresas conseguem acompanhar seu progresso e identificar áreas que precisam de melhorias, garantindo que as metas sejam alcançadas. Assim, os indicadores não apenas facilitam a gestão e o controle, mas também promovem um ciclo contínuo de melhoria do desempenho organizacional. Abaixo estão alguns indicadores utilizados em cada etapa:

3.1.1 Receber entrega

Precisão da Entrega: Número de itens recebidos em comparação com o número de itens esperados. Taxa de Retrabalho: Número de itens que precisaram ser reprocessados devido a erros no recebimento. Custo de Recebimento: Custo total associado ao processo de recebimento, incluindo mão de obra e equipamentos.

3.1.2 Reposição de prateleiras:

Taxa de Quebras: Número de itens danificados durante o processo de reposição. Precisão de Reposição: Número de itens repostos corretamente em relação ao plano de reposição.

3.1.3 Vendas:

Volume de Vendas: Quantidade total de produtos vendidos.

3.2 *Lead time* e Eficiência

Acima de tudo, o *lead time* é um conceito fundamental na gestão de operações e *supply chain*, referindo-se ao tempo total necessário para completar um processo desde o início até a entrega final do produto ou serviço ao cliente. Segundo M. L. Fisher (1997), o *lead time* é um indicador crítico que influencia diretamente a satisfação do cliente e a eficiência operacional de uma empresa. Ele inclui todas as etapas, desde a requisição de um produto, passando pela produção e até a entrega.

Segundamente, o *lead time* serve para ajudar as organizações a otimizar seus processos, identificar gargalos e melhorar a eficiência. Assim, medir o *lead time* permite que as empresas avaliem suas operações e implementem melhorias para reduzir o tempo de espera, o que pode resultar em custos mais baixos e maior competitividade no mercado. Além disso, uma redução no *lead time* pode aumentar a satisfação do cliente, pois produtos e serviços são entregues mais rapidamente.

Portanto, o *lead time* é uma métrica vital para o sucesso organizacional, fornecendo insights valiosos que ajudam as empresas a alinhar suas operações às expectativas dos clientes e

às demandas do mercado. A seguir se encontra o *lead time* da papelaria. Tempo útil = 580 min, tempo parado = 248 min, tempo total = 828 min, *lead time* = 828 min, eficiência: $580/828 = 70\%$

3.3 *Takt time*

Antes de tudo, o *takt time* é uma métrica essencial na gestão de produção que representa o tempo disponível para produzir um item em relação à demanda do cliente. De acordo com M. L. Fisher (1997), o *takt time* é crucial para equilibrar a produção e garantir que a capacidade da fábrica atenda à demanda do mercado. É calculado dividindo-se o tempo de produção disponível por um período (geralmente em minutos ou horas) pela quantidade de produtos que precisam ser fabricados nesse mesmo período. Assim, ele serve como uma referência para o ritmo de produção, permitindo que as equipes de manufatura ajustem suas operações para garantir que os produtos sejam entregues na quantidade e no tempo certos. Ele ajuda a evitar excessos de produção e a minimizar estoques, promovendo uma produção mais eficiente e alinhada às necessidades do cliente. Além disso, ao estabelecer um *takt time*, as empresas podem identificar desequilíbrios no processo de produção e implementar melhorias para otimizar suas operações.

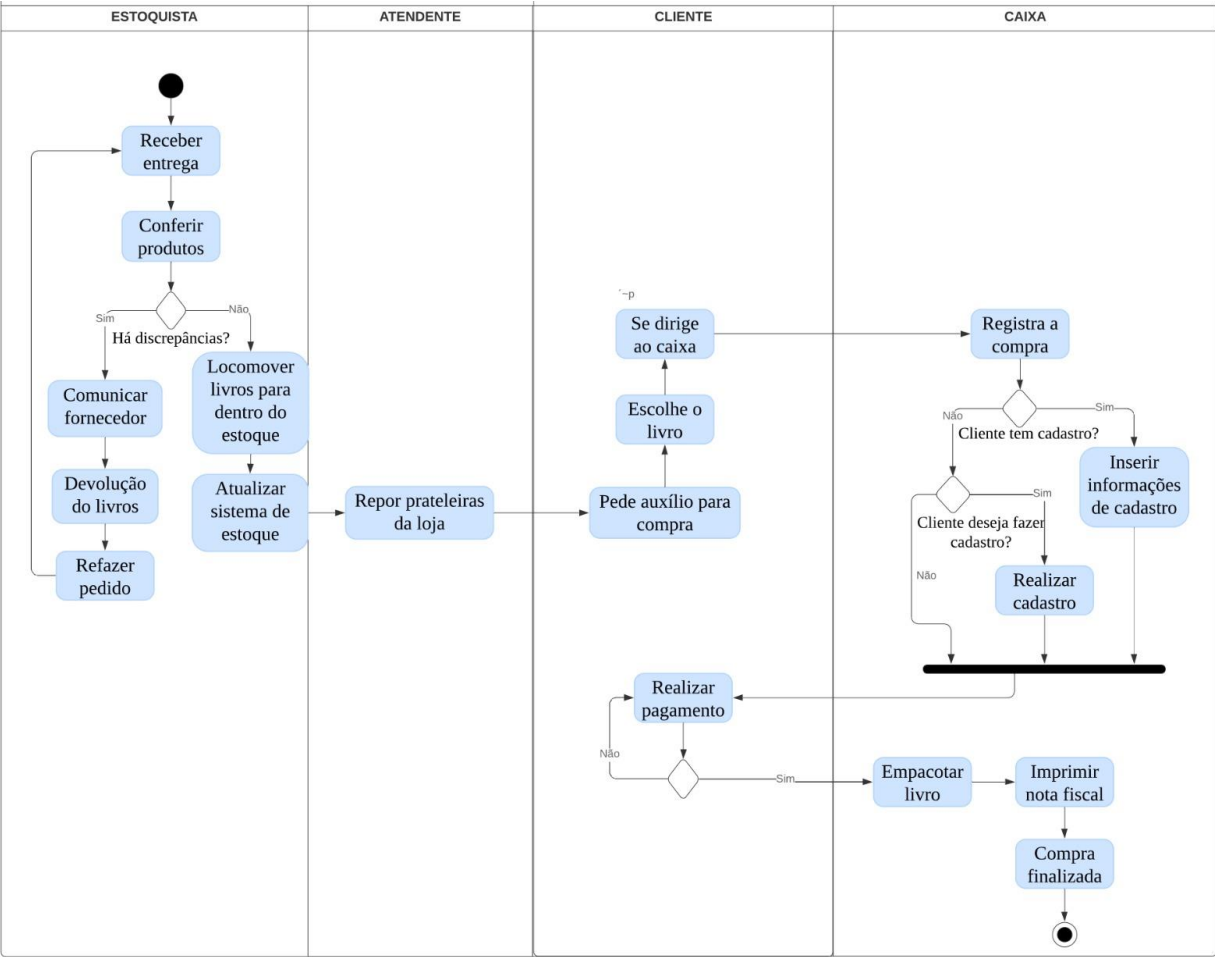
Em suma, o *takt time* é uma métrica vital que ajuda as organizações a gerenciar sua capacidade produtiva e a atender às demandas dos clientes de forma eficaz. Dessa maneira o *takt time* da livraria está representado a seguir, por cada processo. Receber entrega: 420 minutos (7 horas) / 40 caixas (400 livros) = 10,5 minutos por caixa. Reposição de prateleiras: 420 minutos / 400 livros = 1,05 minutos por livro. Vendas: 420 min / 66 livros(dia) = 6,36 minutos por livro.

4. MAPEAMENTO DOS PROCESSOS

O mapeamento de processos é a especificação das etapas do VSM por meio de diagrama de atividade. Davenport (1994) entendia processo como “uma ordenação específica das atividades de trabalho no tempo e no espaço, com um começo, um fim, inputs e outputs claramente identificados”.

Foi mapeado os quatros principais processos dentro da livraria, receber entrega, repor livros e venda. Foi escolhido o diagrama de tartaruga para descrição de cada processo e BPM para descrever as atividades decorrentes de cada um.

Figura 5 – Mapeamento



Fonte: Os autores (2023)

5. ESCOPO

“O escopo de um banco de dados define a extensão e os limites das funcionalidades que serão abordadas pelo sistema, delimitando suas principais áreas de atuação dentro de uma organização” (Silberschatz *et al.*,2019). No caso da livraria, ela se dedica exclusivamente à venda de livros de variados gêneros literários em sua loja física, procurando proporcionar uma experiência agradável aos clientes desde a entrada da loja a finalização da compra para finalizar cliente. O sistema conta com cadastro do cliente para fidelização e futuras promoções, também atua nos cadastros de livros para gerenciamento de estoque e venda, ademais efetua pagamento gerando notas fiscais e histórico de compras.

6. LEIS

As leis são regras que impactam o negócio, especialmente no que diz respeito ao uso de dados e às operações comerciais, exigindo práticas de segurança e integridade que garantam a conformidade com a legislação e a proteção dos dados pessoais. Como destaca Santos (2021, p. 45), é essencial que os profissionais adotem medidas que assegurem a confidencialidade e o consentimento do titular dos dados, evitando riscos e penalidades para a organização."

6.1 P.O.P

O P.O.P. (Procedimento Operacional Padrão) é uma forma de padronizar os procedimentos dentro de uma empresa por meio de um guia de conduta. Esses manuais descrevem detalhadamente as atividades a serem realizadas, os equipamentos necessários e os responsáveis por cada setor. Dessa forma, contribuem para a melhoria do funcionamento da empresa. Segue o P.O.P da livraria.

1. Abertura da Livraria

- 1.1 Destravar as portas.
- 1.2 Verificar as condições de segurança e limpeza do ambiente.
- 1.3 Ligar as luzes, computadores e máquinas de cartão
- 1.4 Conferir o caixa, certificando-se de que há troco suficiente.

2. Atendimento ao Cliente

- 2.1 Receber e cumprimentar os clientes
- 2.2 Entender as necessidades do cliente, oferecendo sugestões e recomendações de livros.
- 2.3 Auxiliar na localização de livros

3. Venda de Produtos

- 3.1 Registrar os produtos no sistema de vendas.
- 3.2 Oferecer métodos de pagamento disponíveis (cartão, dinheiro ou pix)
- 3.3 Conferir o valor total e emitir o cupom fiscal.
- 3.4 Embalar o produto e agradecer ao cliente pela compra.

4. Organização e Controle de Estoque

- 4.1 Receber novos produtos, conferindo a nota fiscal com os itens entregues.
- 4.2 Organizar os livros nas prateleiras de acordo com a categorias
- 4.3 Verificar a disponibilidade de itens em estoque e realizar pedidos de reposição quando necessário.
- 4.4 Manter o ambiente limpo e organizado, especialmente as áreas de exposição de livros.

5. Devolução e Troca de Produtos

- 5.1 Verificar a política de trocas e devoluções, garantindo que o cliente siga as regras estabelecidas (como apresentação de nota fiscal)
- 5.2 Registrar a devolução ou troca no sistema, e realizar o estorno ou emissão de crédito, se aplicável.

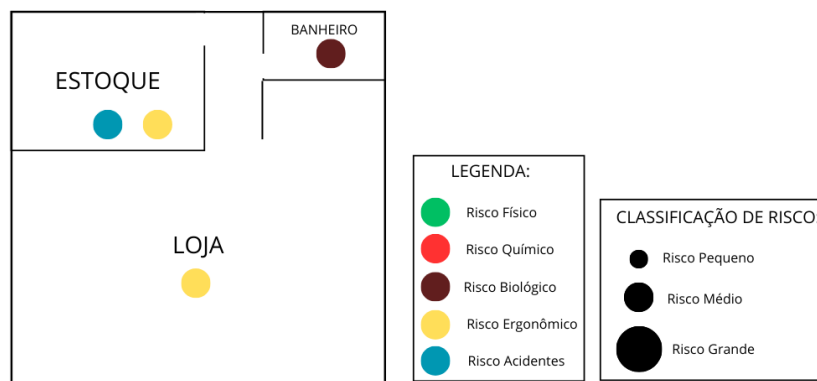
6. Fechamento da Livraria

- 6.1 Fechar o caixa, contabilizando as vendas do dia e conferindo o saldo.
- 6.2 Desligar luzes e equipamentos eletrônicos.
- 6.3 Trancar portas
- 6.4 Registrar ocorrências do dia no relatório de fechamento.

6.2.CIPA

A “Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e de Assédio (CIPA) tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível, de forma permanente, o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador” como é conceituado pela NR-05. Como a livraria tem menos de 20 funcionários, a CIPA não é de caractere obrigatório, porém é necessário nomear um funcionário para ser um responsável para cumprir as prevenções de acidentes. Abaixo segue o mapa de risco da livraria.

Figura 6 - CIPA livraria



Fonte: Os autores (2024)

7. REQUISITOS

Requisitos são especificações essenciais para orientar o desenvolvimento de um sistema, garantindo que ele atenda às necessidades das partes interessadas. "Um requisito pode ser uma descrição abstrata de uma função que um sistema deve executar ou uma restrição sobre o sistema" (SOMMERVILLE, 2011, p. 83). Essa definição destaca a importância dos requisitos tanto para a funcionalidade quanto para as restrições técnicas, como desempenho e segurança.

7.1 Funcionais

São especificações que descrevem o que o sistema deve fazer, focando nas funcionalidades e nos serviços que ele oferece ao usuário. São considerados requisitos de "alto nível", pois definem como o sistema de interação com o usuário e quais ações ele deve executar. "declarações de serviços que o sistema deve fornecer, como ele deve reagir às entradas específicas e como ele deve se comportar em situações específicas" (SOMMERVILLE, 2011, p. 84). Para o sistema da livraria, foram especificados os seguintes requisitos funcionais para garantir a eficiência, o controle das operações e a satisfação dos clientes. Esses requisitos são:

- O sistema deve permitir o cadastramento de livros contendo título, autor, editora, ano de publicação, ISBN, número de páginas, código de barras, preço e categoria.

- O sistema deve permitir que haja o registro das vendas contendo número da venda, preço, data da venda, livro, quantidade, CPF e forma de pagamento.
- O sistema deve permitir o pagamento por meio de cartão de crédito ou débito, pagamento pix e dinheiro, além de emissão de notas, e permitir o abatimento do livro após confirmação do pagamento.
- O sistema deve gerar um relatório de vendas mensais, listando quais foram os livros mais vendidos e o valor total das vendas.
- Deve gerar relatório do controle de estoque, identificando quais títulos precisam ser repostos.
- O sistema deve controlar o número de livros dentro do estoque, registrando a quantidade de exemplares de cada título.
- O sistema deve permitir que haja o cadastro dos clientes contendo nome completo, CPF, e-mail e endereço, além de atualização e exclusão do registro no sistema.
- O sistema deve gerar nota fiscal pós-venda.

7.2 Técnicos

São especificações externas aos aspectos internos e estruturais do sistema, abordando as tecnologias e as restrições técnicas que orientarão o desenvolvimento. Esses requisitos não estão relacionados diretamente com a funcionalidade visível ao usuário, mas influenciam o modo como o sistema é construído para garantir desempenho, segurança e compatibilidade.

Para o sistema da livraria física, foram especificados os seguintes requisitos técnicos para garantir a segurança, a integridade dos dados e a facilidade de uso para a equipe e os clientes. Esses requisitos incluem:

- Deve ser implementado no sistema operacional Windows.
- Para prevenir perda de dados, o sistema deve haver *backup* na nuvem.
- O sistema deve ser em um banco de dados relacional
- Deve pedir autenticação de usuários com níveis de permissão (caixa, estoquista e administrador) para armazenar os dados sobre livros, clientes, vendas e estoque.

- O sistema deve garantir integridade e consistência dos dados.
- O sistema deve conter acesso restrito para a visualização do relatório de vendas.
- Deve gerar relatórios automáticos de visualização rápida e prática.
- Deve ser integrado com dispositivos de ponto de venda (leitura de códigos de barras e maquininhas de cartão).

8. UML

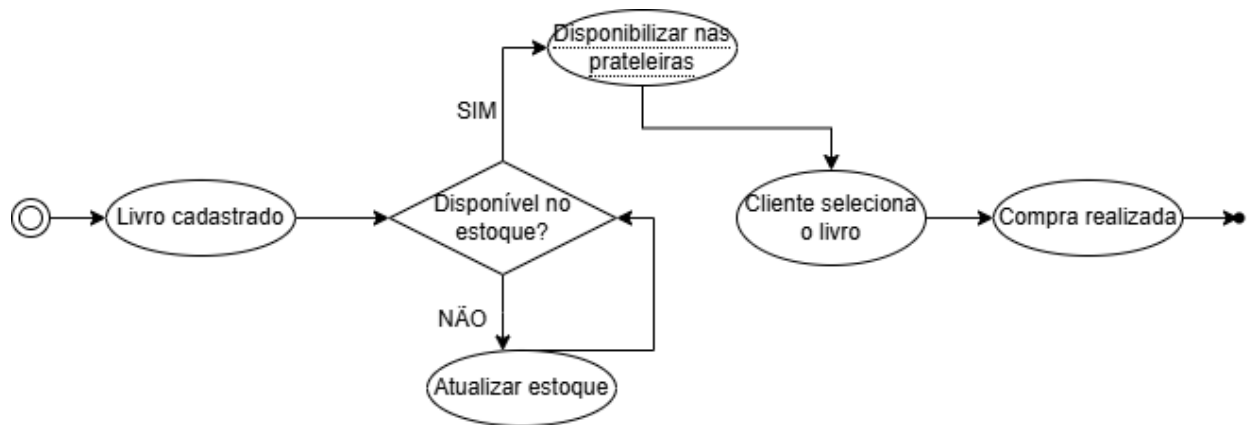
Segundo Boosch (2005) a UML (Unified Modeling Language) é uma linguagem padrão aplicada à modelagem e documentação de sistemas de software, processos de negócios e outros sistemas complexos. Surgiu durante a década de 1990 com o objetivo principal de oferecer um veículo claro e padronizado para explicar de onde as partes de um sistema vêm, o que elas fazem e como elas se relacionam entre si. UML encontra ampla aplicação no campo da engenharia de software como uma ferramenta de modelagem de sistemas e em outros domínios que envolvem sistemas de modelagem.

“UML permite que desenvolvedores capturem a estrutura e o comportamento de sistemas complexos em uma notação que pode ser entendida por todas as partes envolvidas no processo de desenvolvimento”, conforme descrito por Booch (2005). É uma linguagem visual, ou seja, UML torna a comunicação entre desenvolvedores e entre desenvolvedores e gerentes etc. mais fácil e eficaz. O uso de representações visuais ajuda a garantir que todos os aspectos do sistema sejam considerados antes da implementação.

8.1 Diagrama de Estado

O "Diagramas de estados mostram as sequências de estados que um objeto ou uma interação atravessa durante sua vida em resposta a eventos, juntamente com suas respostas e ações." (BOOCH et al., 2005, p. 72). Esse tipo de diagrama é composto por elipses para simbolizar o estado e as setas para mostrar transição.

Figura 7 – Diagrama de Estado

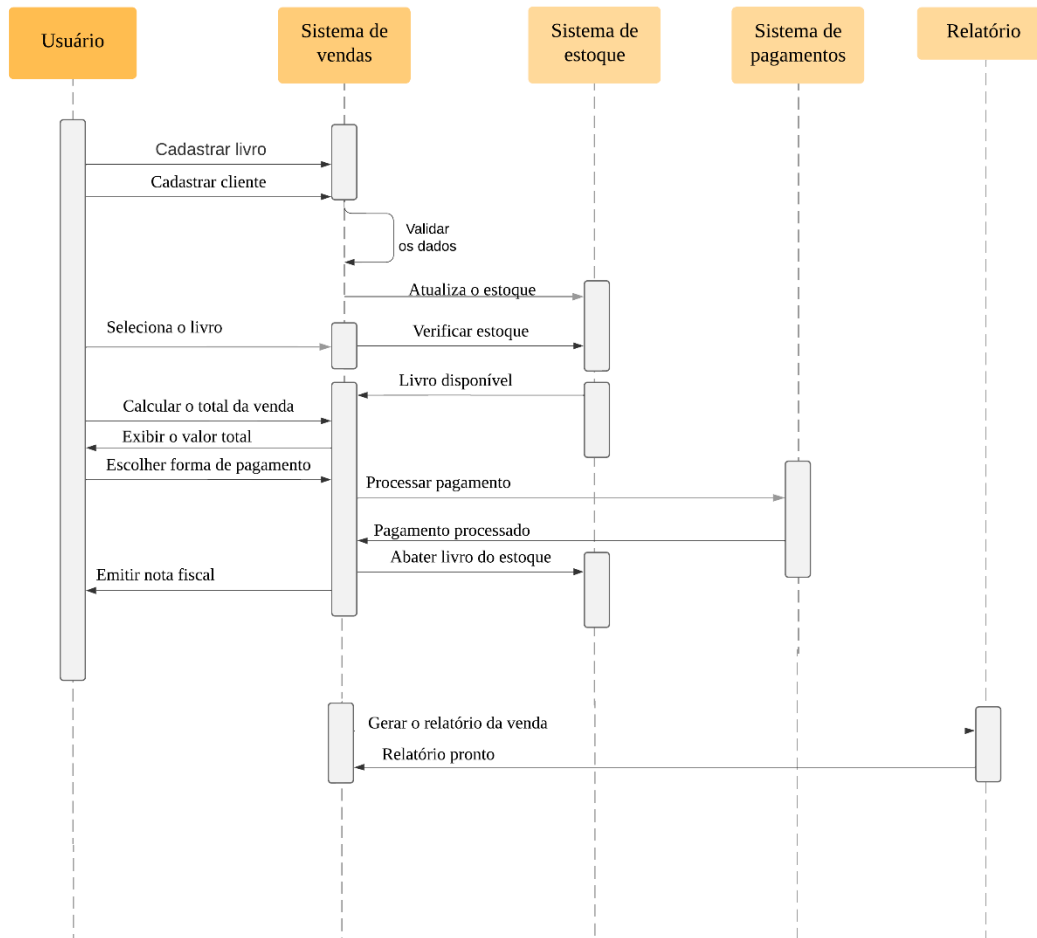


Fonte: Os autores (2024)

8.2 Diagrama de Sequência

O Diagrama de Sequência UML é uma ferramenta para descrever como os objetos interagem em uma ordem temporal específica e descrevem mensagens que passam entre si para a execução de uma função. Cada objeto é representado por uma linha vertical (linha da vida) e as mensagens entre eles são representados por setas horizontais. Segundo Booch, Rumbaugh e Jacobson (2005, p. 142), o diagrama de sequência "ajuda a capturar como os objetos interagem entre si ao longo do tempo em um cenário particular", sendo útil para visualizar o fluxo de controle em sistemas complexos.

Figura 8 – Diagrama de Sequência

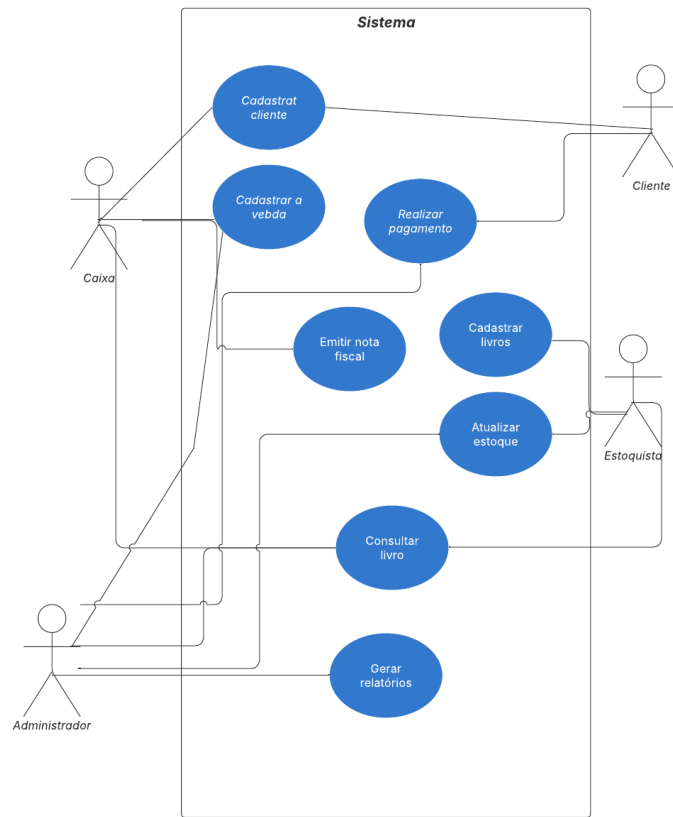


Fonte: Os autores (2024)

8.3 Diagrama de *Use Case*

Na UML, o Diagrama de Casos de Uso (*Use Case Diagram*) serve para ilustrar as interações entre os usuários (atores) e o sistema, ressaltando os serviços ou funcionalidades mais relevantes. Ele se concentra nos contextos de utilização do sistema, detectando as metas que os usuários almejam atingir através dessas interações. "O diagrama de casos de uso é crucial para documentar os requisitos funcionais de um sistema, auxiliando na identificação e organização das funcionalidades com base na interação dos usuários" (Booch *et al.*, 2005, p. 89).

Figura 9 – Diagrama de *Use Case*



Fonte: Os autores (2024)

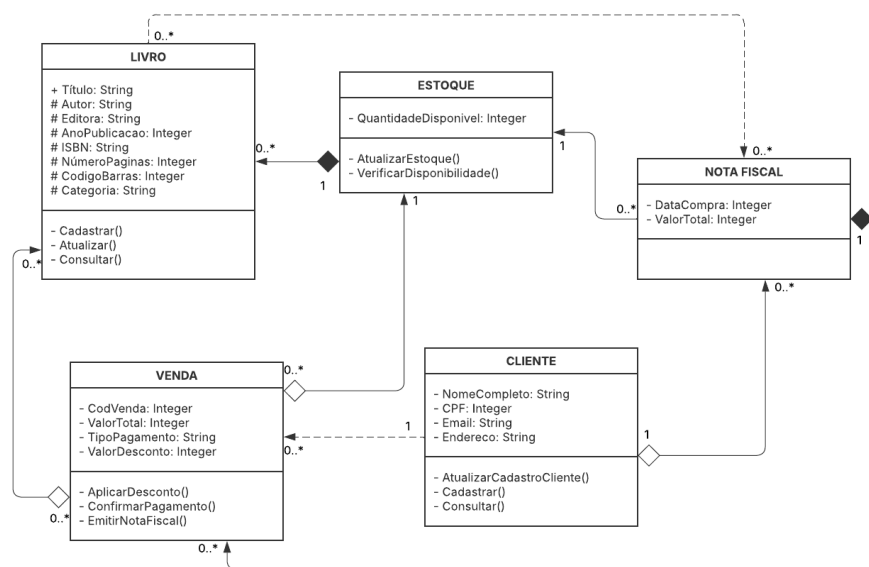
8.4 Diagrama de Classe

Outro componente central da UML é o diagrama de classes, ele mostra um conjunto de classes, interfaces, colaborações e seus relacionamentos. É o diagrama mais comum na modelagem de sistemas orientados a objetos e demonstra a visão estática do *design* de um sistema. Quando inclui classes ativas, também representa a visão estática dos processos do sistema (BOOCH, 2005). Cada classe é ilustrada por um retângulo dividido em três partes: nome, atributos e métodos, com visibilidade indicada por símbolos “+” para informações públicas, “-” para informações privadas e “#” para protegidas.

Além disso, o diagrama especifica as relações entre as classes, como a associação que demonstra um relacionamento simples, a relação de agregação em que uma classe “parte” pode existir mesmo que tenha ligação com a outra classe (o todo), a de composição que, ao contrário da associação, a classe “parte” não existe sem a classe “todo”, há, também, a de herança onde uma classe herda características (atributos e métodos) de outra classe, esta chamada de superclasse.

Dessa forma, esses diagramas são utilizados nas fases de análise e *design* do desenvolvimento de *software*, o que ajuda na identificação de classes e responsabilidades e fornece uma base para implementação. Em suma, o diagrama de classes é essencial para a modelagem de sistemas e, portanto, foi desenhado para o projeto.

Figura 10 – Diagrama de Classe



9. BANCO DE DADOS

“Um sistema de banco de dados é uma coleção de dados inter-relacionados e um conjunto de programas que permitem aos usuários acessar e modificar esses dados” (SILBERSCHATZ, 2009, p. 4) desse modo, um sistema de banco de dados é um conjunto de tabelas que se relacionam, sendo organizadas de acordo com o contexto da livraria juntamente com os substantivos e verbos.

9.1 Contexto

O contexto é o ambiente onde o banco de dados está inserido. Abaixo segue o contexto da livraria:

Empresa vende livros.

Caixa abre o registro da venda.

O gerente de compras faz a ordem de compra para os fornecedores.

Estoquista cadastra livros no sistema.

Caixa cadastra cliente.

Cliente escolhe forma de pagamento.

Gerente faz análises sobre estoque, vendas e livros mais vendidos.

Histórico de compras armazena dados da venda.

Cliente faz pagamento para finalizar.

Nota fiscal é emitida.

Substantivos: pedido de compra; livros; relatório de vendas; controle de estoque; relatório de obras mais vendidas; cliente.

Verbos: Cadastrar, comprar, gerar.

9.2 Dicionário de Dados

O dicionário de dados, segundo CJ Date (2000), é uma parte essencial do sistema de gerenciamento de banco de dados. Ele serve como um repositório central de informações sobre os dados armazenados no sistema, detalhando definições, estruturas, tipos de dados, restrições e relacionamentos entre os dados. A criação e manutenção desse dicionário são fundamentais para garantir a integridade e a eficiência no gerenciamento de dados.

Cliente= {nome completo, CPF, data de nascimento, CEP, número da casa, telefone, e-mail, bairro, logradouro, estado}.

Livro= {título, autor, código do livro, editora, edição, quantidade, número de páginas, preço, ISBN}.

Ordem de compra= {fornecedor, CEP do fornecedor, telefone do fornecedor, número, CNPJ, quantidade comprada, data da compra, valor total, id da ordem, nota fiscal}.

Venda= {nota fiscal, vendedor, valor total, código do livro, cliente, data, forma de pagamento, quantidade vendida}.

Estoque= {Quantidade no estoque, código do livro, número da prateleira}.

9.3 Normalização

Segundo Codd (1970) a normalização em bancos de dados relacionais é essencial para reduzir redundâncias, aumentar a eficiência e evitar anomalias, como as de inserção, atualização e exclusão. Segundo o autor, o processo de normalização organiza dados em formas normais, sendo um processo de definir os atributos que melhor caracterizam as entidades em conformidade com o negócio. Na normalização de bancos de dados relacionais, as chaves primárias (*Primary keys*) e as chaves estrangeiras (*Foreign keys*) são fundamentais para estruturar os dados. A chave primária identifica de forma única cada registro em uma tabela, garantindo a unicidade dos dados. (Elmasri *et al.* 2015). Enquanto a chave estrangeira, por outro lado, referência a chave primária de outra tabela, estabelecendo relações que asseguram a integridade referencial. (Silberschatz *et al.* 2011). Juntas, essas chaves minimizam redundâncias

e inconsistências, promovendo uma organização lógica e eficiente dos dados. A seguir estarão representadas as formas normais, em que chaves primárias estão representadas em negrito e sublinhado e chaves estrangeiras em itálico.

9. 3.1 1ª Forma Normal:

Codd (1970) define a primeira forma normal como uma estrutura que exige que cada coluna em uma tabela contenha valores atômicos, ou seja, cada célula deve ter apenas um valor. Essa regra evita a presença de listas ou conjuntos em uma mesma célula, o que reduz redundâncias e facilita o gerenciamento dos dados.

As *primary keys* estão identificadas em negrito e sublinhadas, enquanto as *foreign keys* estão em itálico.

Cliente = {Nome completo, **CPE**, data de nascimento, *CEP*, número, telefone, e-mail}.

Livro = {Título, autor, **código do livro**, editora, edição, gênero, número de páginas, preço, ISBN, lote da caixa}.

Ordem de compra = {**ID ordem**, *CNPJ do fornecedor*, quantidade comprada, data da compra, valor total}.

Nota Fiscal = {**ID nota fiscal**, CNPJ ou CPF, CNPJ livraria, nome livraria, *código da venda*, *código do livro*, data de emissão, impostos, *ID ordem de compra*}.

Fornecedor = {**CNPJ**, nome, *CEP*, número, telefone}.

Endereço = {**CEP**, logradouro, bairro, cidade, estado}.

Venda = {**Código da venda**, *código do livro*, *CPF*, data da venda, forma de pagamento, quantidade vendida, valor total}.

Estoque = {*Código do livro*, *CNPJ fornecedor*, quantidade em estoque, lote da caixa}.

9.3.2 2ª Forma Normal:

Codd (1970) estabelece que, para uma tabela estar na segunda forma normal, ela precisa estar na primeira forma normal e todos os atributos não-chave devem depender completamente da chave primária. Isso significa que, em tabelas com chaves compostas, cada atributo não-chave deve depender de todos os elementos dessa chave, evitando dependências parciais.

Cliente = {CPE, nome completo, data de nascimento, *CEP*, número, telefone, e-mail}.

Livro = {Código do livro, título, autor, editora, edição, gênero, número de páginas, preço, ISBN}.

LoteLivro = {*Código do livro*, lote da caixa}.

Ordem de compra = {ID ordem, *CNPJ do fornecedor*, quantidade comprada, data da compra, valor total, *ID nota fiscal*}.

Nota Fiscal = {*Id nota fiscal*, *CNPJ ou CPF*, *CNPJ livraria*, *código da venda*, *código do livro*, data de emissão, impostos, *ID ordem de compra*}.

Livraria = {CNPJ livraria, nome livraria}.

Fornecedor = {CNPJ, nome, *CEP*, número, telefone}.

Endereço = {*CEP*, logradouro, bairro, cidade, estado}.

Venda = {*Código da venda*, *código do livro*, *CPF*, data da venda, forma de pagamento, quantidade vendida, valor total}.

Estoque = {*Código do livro*, *CNPJ fornecedor*, lote da caixa, quantidade em estoque}.

9.3.4 3º Forma Normal:

Codd (1970) afirma que, para que uma tabela esteja na terceira forma normal, é necessário que ela esteja na segunda forma normal e que todos os atributos não-chave sejam independentes entre si, ou seja, não devem existir dependências transitivas. Assim, se um atributo não-chave depende de outro atributo não-chave, isso deve ser eliminado, garantindo que todos os atributos não-chave dependam apenas da chave primária.

Cliente = {Nome completo, CPE, data de nascimento, *CEP*, número, telefone, e-mail}.

Livro = {Título, autor, código do livro, editora, edição, gênero, número de páginas, preço, ISBN, *lote da caixa*}.

Ordem de compra = {*CNPJ do Fornecedor*, quantidade comprada, data da compra, valor total, Id ordem, *ID nota fiscal*}.

Nota Fiscal = {*CNPJ ou CPF*, *CNPJ livraria*, Id nota fiscal, data de emissão, impostos, *código do livro*, *Nome livraria*, *código da venda*, *id ordem de compra*}.

Fornecedor={CNPJ, *CEP*, nome, número, telefone}.

Endereço = {CEP, logradouro, bairro, cidade, estado}.

Venda = {Código da venda, *código do livro*, *CPF*, data da venda, forma de pagamento, quantidade vendida, valor total}.

Estoque= {*Código do livro*, *CNPJ fornecedor*, quantidade em estoque, lote da caixa}.

10. Modelo Entidade-Relacionamento (MER)

Segundo Peter Chen(1976), o modelo de entidade e relacionamento (ER) é uma abordagem fundamental para a modelagem de dados. Introduzido em seu artigo, o modelo ER é uma forma de descrever a estrutura lógica dos dados de um sistema de informação de maneira visual e intuitiva. Ele utiliza entidades, atributos e relacionamentos para representar dados e suas inter-relações.

10.1 Entidades

As entidades são as tabelas no banco de dados relacional. No contexto da livraria são: Cliente, Livro, Ordem de compra, Venda, Endereço, Fornecedor, Nota Fiscal, Estoque, Livraria.

10.2 Atributos

Um atributo em um modelo de dados refere-se a uma característica ou propriedade de uma entidade que armazena informações específicas sobre ela. “Um atributo é uma propriedade associada a uma entidade que permite armazenar dados relevantes sobre essa entidade” (KORTH, 2010, p. 25). Os atributos são essenciais para diferenciar entidades entre si e detalhar as informações que cada instância da entidade deve conter.

10.2.1 Cliente

A entidade Cliente possui os seguintes atributos: nome_completo, cpf, data_nascimento, cep, numero, telefone e email. A entidade Cliente se relaciona com as tabelas Venda e Endereço. Um cliente pode realizar várias vendas, o que caracteriza uma relação 1:N. Em relação ao endereço, cada cliente está vinculado a um único endereço por meio do cep, o que configura uma relação N:1, pois diferentes clientes podem compartilhar o mesmo endereço.

10.2.2 Livro

A entidade Livro possui os seguintes atributos: cod_livro, titulo, autor, editora, edicao, genero, numero_paginas, preco, isbn e lote_caixa. Essa entidade se relaciona com as tabelas Venda, Estoque e Nota Fiscal. Um livro pode ser vendido várias vezes, caracterizando uma relação 1:N com a venda. Um livro também pode aparecer em vários registros de estoque, representando uma relação 1:N com a entidade Estoque. Além disso, um livro pode constar em várias notas fiscais, sendo essa também uma relação 1:N.

10.2.3. Ordem de Compra

A entidade ordem de compra possui os seguintes atributos: id_ordem, quantidade_comprada, data_compra, valor_total, cnpj_fornecedor e cnpj_livraria. Essa entidade se relaciona com as tabelas Nota Fiscal, Fornecedor e Livraria. Uma ordem de compra pode estar associada a várias notas fiscais, configurando uma relação 1:N. Cada ordem de compra está vinculada a um único fornecedor e a uma única livraria, caracterizando relações N:1 com ambas as entidades.

10.2.4 Nota Fiscal

A entidade Nota_Fiscal possui os seguintes atributos: id_nota_fiscal, data_emissao, impostos, cpf_ou_cnpj, cnpj_livraria, cod_livro, cod_venda e id_ordem. Essa entidade se relaciona com Livro, Venda, Livraria e Ordem_de_Compra. Cada nota fiscal está vinculada a um único livro, a uma venda, a uma livraria e a uma ordem de compra, sendo todas essas relações do tipo N:1, exceto a venda, que é 1:1.

10.2.5 Fornecedor

A entidade Fornecedor possui os seguintes atributos: cnpj, nome, cep, numero e telefone. Essa entidade se relaciona com Estoque, Ordem_de_Compra e Endereço. Um fornecedor pode fornecer livros que estejam em diferentes registros de estoque, o que configura uma relação 1:N. Um fornecedor pode fazer várias ordens de compra, representando outra relação 1:N. Vários fornecedores podem compartilhar o mesmo endereço, caracterizando uma relação N:1 com Endereço.

10.2.6 Endereço

A entidade Endereço possui os seguintes atributos: cep, logradouro, bairro, cidade e estado. O endereço se relaciona com as entidades Cliente, Fornecedor e Livraria. Um mesmo endereço pode estar associado a vários clientes, fornecedores ou livrarias, configurando uma relação 1:N com cada uma dessas entidades.

10.2.7. Venda

A entidade Venda possui os seguintes atributos: cod_venda, valor_total, data_venda, forma_pagamento, quantidade_vendida, item, cpf_cliente e cod_livro. A Venda se relaciona com as entidades Cliente, Livro e Nota Fiscal. Cada venda envolve um único cliente e um único livro, estabelecendo relações do tipo N:1. Cada venda também pode gerar uma nota fiscal, caracterizando uma relação 1:1.

10.2.8 Livraria

A entidade Livraria possui os seguintes atributos: cnpj, nome, telefone, cep e numero. Essa entidade se relaciona com Endereço, Nota Fiscal e Ordem_de_Compra. Uma livraria pode estar associada a um endereço (N:1), pode ter várias notas fiscais (1:N) e realizar várias ordens de compra (1:N).

10.2.9 Estoque

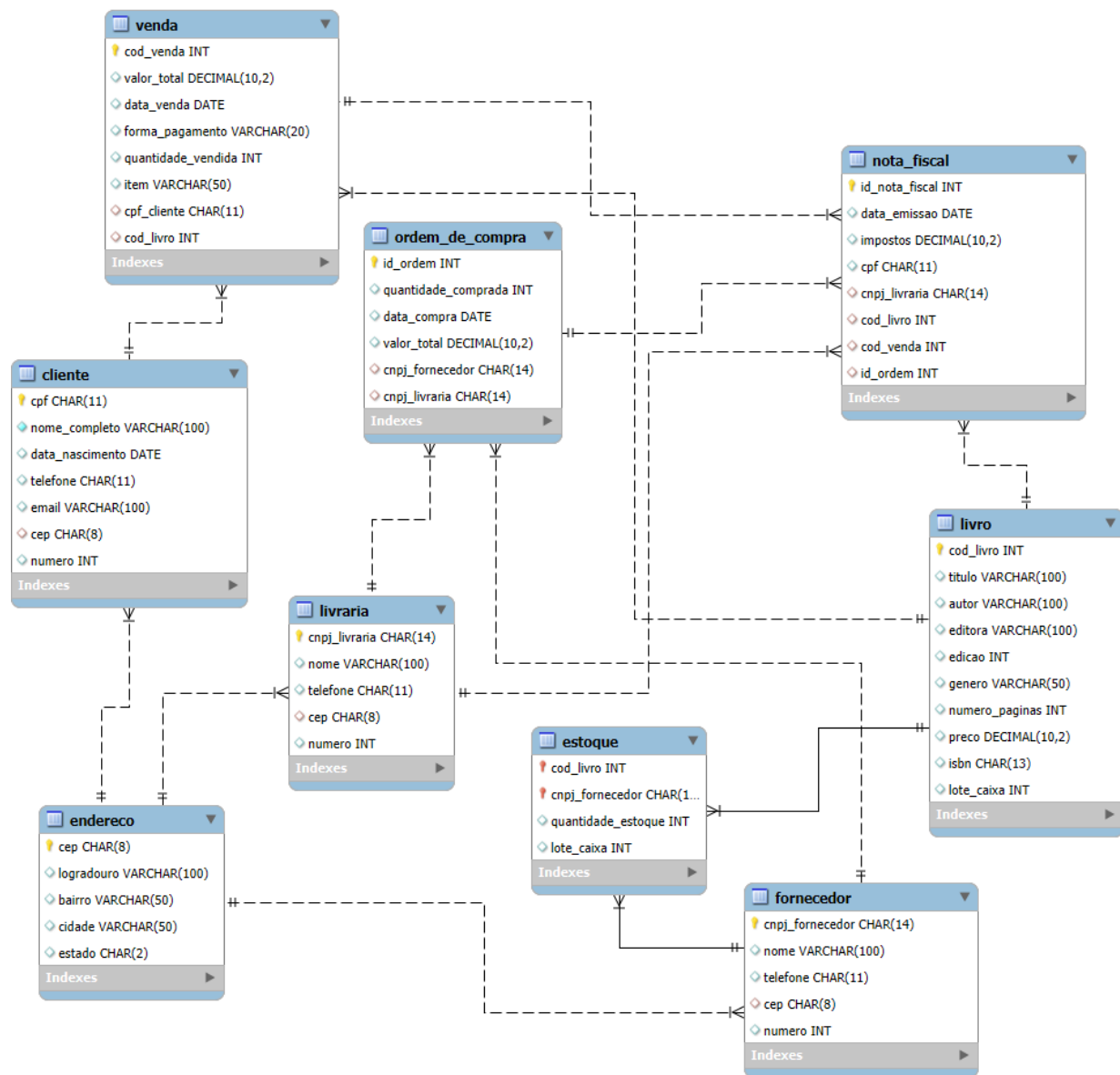
A entidade Estoque possui os seguintes atributos: `cod_livro`, `cnpj_fornecedor`, `quantidade_estoque` e `lote_caixa`. A entidade Estoque se relaciona com as entidades Livro e Fornecedor. Um livro pode estar presente em diferentes registros de estoque, enquanto um fornecedor pode fornecer vários livros para o estoque. Ambas as relações são do tipo 1:N.

11. Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)

O Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) é uma ferramenta fundamental na modelagem de dados, utilizada para representar visualmente a estrutura de um banco de dados. Criado por Peter Chen em 1976, o DER permite uma representação gráfica das relações entre entidades em um sistema, facilitando o entendimento por analistas, desenvolvedores e gestores, ao organizar os dados de forma clara e lógica (SILBERSCHATZ *et al.*, 2011).

No contexto de sistemas de informação, o DER define entidades, os atributos dessas entidades e os relacionamentos entre elas. Ao delinear as interações no banco de dados, o DER auxilia na normalização e organização dos dados, reduzindo redundâncias e garantindo consistência nas operações (ELMASRI; NAVATHE, 2010).

Figura 11 – DER



Fonte: Os autores(2024)

12. CONSTRUÇÃO DO BANCO DE DADOS

A construção do sistema foi realizada utilizando a linguagem de programação Python, conectando-se a um banco de dados MySQL previamente modelado e implementado no MySQL Workbench. A proposta foi desenvolver uma aplicação com interface gráfica para facilitar o uso por parte de usuários finais, permitindo o gerenciamento de dados e a geração de relatórios com visualização gráfica. Contando com três tipos de acesso: administrador(Login: admin Senha:123), que possui acesso a todas as funções; caixa(Login: caixa Senha:789), que inclui clientes, venda e gera notas fiscais e estoquista (Login: estoquista Senha:456), que insere livros e atualiza o estoque.

O sistema foi dividido em três partes principais: tela de *login*, a tela com botões de CRUD de clientes, venda, estoque e livros, gerar nota fiscal e módulo de geração de relatórios, cada uma aparece de acordo com o nível de permissão do usuário.

Inicialmente, a aplicação apresenta uma tela de login simples, responsável por restringir o acesso ao sistema. Apenas usuários autorizados podem acessar a interface principal. Após a autenticação, o usuário é direcionado a um menu com seis opções: "Clientes", "Livros", "Estoque", "Vendas", "Notas Fiscais" e "Relatórios".

12.1. Interface gráfica (GUI)

A GUI (*Graphical User Interface*), ou Interface Gráfica do Usuário, foi utilizada no sistema como forma de facilitar a interação entre o usuário e as funcionalidades disponíveis. Em vez de exigir comandos escritos, a GUI oferece botões, menus e janelas que tornam o uso do sistema mais intuitivo, especialmente para usuários sem conhecimento técnico. Segundo Silberschatz, Galvin e Gagne (2013), "a interface gráfica do usuário (GUI) é um tipo de interface de usuário que permite aos usuários interagir com dispositivos eletrônicos por meio de elementos gráficos visuais, como ícones e botões, ao invés de interfaces baseadas em texto". Essa abordagem contribui para uma experiência mais amigável e acessível, garantindo praticidade na realização de tarefas como cadastros, consultas e geração de relatórios.

A interface gráfica foi desenvolvida com a biblioteca Tkinter, padrão para construção de interfaces *desktop* em Python. A conexão com o banco de dados foi realizada por meio da

biblioteca `mysql.connector`, garantindo a comunicação entre a aplicação e o MySQL. Para os gráficos, foi utilizada a biblioteca `Matplotlib`, com integração ao Tkinter via `FigureCanvasTkAgg`.

A GUI foi programada para realizar operações de CRUD (Create, Read, Update, Delete) nas principais entidades do sistema. Atualmente, foram implementadas interfaces para o gerenciamento de Clientes, Livros, Vendas e Relatórios.

A interface permite o cadastro, consulta, atualização e exclusão de registros, proporcionando maior praticidade e usabilidade ao sistema, especialmente para usuários não familiarizados com comandos SQL.

Além disso, a GUI permite gerar notas fiscais, inserindo o código da venda desejado a nota fiscal é gerada com base nas informações registradas no banco de dados, contendo a data de compra, cpf do cliente, livro comprado, quantidade e preço.

Os dados são exibidos dinamicamente em uma tabela construída com o *widget* `Treewiew`, permitindo que o usuário visualize os registros e selecione uma linha para edição. Todos os comandos SQL são executados diretamente a partir das ações do usuário na interface.

12.2. Sistema e geração de relatórios

O sistema também conta com uma funcionalidade de geração de relatórios, com base nas informações registradas no banco de dados, com o objetivo de transformar os dados em informação visual, facilitando a análise e a tomada de decisões. Entre os relatórios disponíveis, destacam-se: o de quantidade de livros vendidos por título, gêneros mais vendidos, comparativo entre livros em estoque e vendido, evolução das vendas ao longo do tempo. Os relatórios são exibidos graficamente por meio da biblioteca `Matplotlib`, também em Python.

Cada relatório executa uma consulta SQL específica para recuperar os dados e os representa visualmente em tempo real na interface. Caso não haja dados disponíveis para o relatório selecionado, o sistema exibe uma mensagem informativa ao usuário.

Essa divisão clara entre os módulos torna o sistema organizado, funcional e acessível para uso prático no cotidiano da livraria, permitindo o controle de clientes e a análise do desempenho de vendas de forma simples e visual.

13. CONCLUSÃO

Este projeto apresentou o planejamento e a implementação de um banco de dados para uma livraria física, visando otimizar processos internos, melhorar a gestão de estoque e aprimorar a experiência do cliente. A partir da análise de necessidades e desafios operacionais, foi possível desenvolver um sistema integrado que centraliza informações essenciais, como cadastro de clientes, controle de vendas, gestão de fornecedores e relatórios estratégicos.

A utilização de ferramentas como UML (Diagramas de Classe, Caso de Uso, Sequência e Estado) permitiu uma modelagem clara e eficiente do sistema, enquanto a normalização do banco de dados garantiu a integridade e a consistência das informações. A implementação em Python com MySQL proporcionou uma solução robusta e escalável, com uma interface gráfica intuitiva desenvolvida em Tkinter, facilitando a interação dos usuários finais.

Além disso, a aplicação de conceitos como Cadeia de Valor, VSM (*Value Stream Mapping*) e indicadores de desempenho contribuiu para a identificação de gargalos e oportunidades de melhoria, alinhando a operação da livraria às melhores práticas de gestão. A geração de relatórios automatizados, com visualização gráfica via Matplotlib, oferece insights valiosos para decisões estratégicas, como reposição de estoque e promoções direcionadas.

Em síntese, o sistema desenvolvido não apenas resolve os problemas operacionais identificados, mas também estabelece uma base sólida para o crescimento da livraria, garantindo eficiência, redução de custos e maior satisfação dos clientes. Futuras expansões podem incluir a integração com e-commerce, sistemas de fidelidade e análise preditiva de vendas, consolidando ainda mais a livraria como referência no mercado literário.

13. REFERÊNCIAS

BOOCH, G.; *et al.* **The Unified Modeling Language User Guide**. 2. ed. Boston: Addison-Wesley Professional, 2005. Disponível em: <https://patologia.com.mx/informatica/uug.pdf> Acesso em: 02 out. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-05 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)**. 02 mar. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-05-atualizada-2022.pdf/view>. Acesso em: 31 out. 2024.

BUENO, M.; SILVA, J. **Panorama do Consumo de Livros**: Um estudo sobre o perfil e hábitos de compradores de livros no Brasil. Brasil: BookData, 2023.

CODD, E. F. A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks. **Communications of the ACM**, San Jose, v. 13, n. 6, p. 377-387, 1970. Disponível em: <https://www.seas.upenn.edu/~zives/03f/cis550/codd.pdf> Acesso em: 04 out. 2024.

DATE, C.J. **The Database Relational Model**: A Retrospective Review and Analysis. 1. ed. Boston: Addison-Wesley, 2000.

DAVENPORT, T. **Reengenharia de processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

DRUCKER, P. F. **The Practice of Management**. 1. ed. New York: Harper & Row, 1954.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S.B. **Sistemas de banco de dados**. 5. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2010.

ELMASRI, R. *et al.* **Fundamentals of Database Systems**. 7. ed. Londres: Pearson, 2015. Disponível em: <https://www.auhd.edu.ye/upfiles/elibrary/Azal2020-01-22-12-28-11-76901.pdf> Acesso em: 07 out. 2024.

FACHINI, Tiago. **ESG: o que é, para que serve e como implementar na sua empresa**. o que é, para que serve e como implementar na sua empresa. 2021. Disponível em: <https://www.projuris.com.br/blog/esg/#:~:text=Como%20implementar%20ESG%20nas%20empresas%3F%201%201.%20Entenda,6%206.%20Atue%20com%20transpar%C3%Aancia%20e%20controle%20> . Acesso em: 10 out. 2024.

FISHER, M. L. **What Is the Right Supply Chain for Your Product**. 1. ed. Brighton: Harvard Business Review, 1997. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7495109/mod_resource/content/1/what%20is%20the%20right%20supply%20chain%20for%20your%20product.pdf Acesso em: 02 out. 2024.

GRUPO DE GERENCIAMENTO DE OBJETOS. **Linguagem de Modelagem Unificada (UML)**, Milford, dez. 2017. Disponível em: <https://www.omg.org/spec/UML/2.5.1/About-UML>. Acesso em: 31 out. 2024.

KORTH, H. F. **Sistemas de Banco de Dados**. 6. ed. São Paulo: São Paulo, 2010.

LEITE, M.S.R; GASPAROTTO, A. **ANÁLISE SWOT E SUAS FUNCIONALIDADES: o** autoconhecimento da empresa e sua importância. 2018. 12 f. Tese (Doutorado) - Curso de Administração, Ciências Sociais, Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/450/309> Acesso em: 28 out 2024.

OLIVEIRA, D. P. R. **Planejamento Estratégico: Conceitos metodologia práticas.** 22.ed. São Paulo: ATLAS, 2005.

PONTOTEL. **Procedimento Operacional Padrão: o que é, importância e como fazer.** Blog da Pontotel, 10 abr. 2023. Disponível em: <https://www.pontotel.com.br/procedimento-operacional-padrao/>. Acesso em: 15 out. 2024.

PORTER, M. E. **Competitive advantage: creating and sustaining superior performance.** 1 ed. Nova Iorque: The free press, 1985.

PORTER, M. E; MILLAR, V. E. **Competição: Estratégias competitivas essenciais.** 14. ed. São Paulo: Campus, 1999.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate MUDA.** 1. ed. Boston: Lean Enterprise Institute, 1999. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/244433983_Learning_to_See_Value_Stream_Mapping_to_Create_Value_and_Eliminate_Muda. Acesso em: 02 out. 2024.

SANTOS, C. **Segurança e conformidade em bancos de dados: proteção de dados e integridade no contexto da LGPD.** São Paulo: Editora Ciência Moderna, 2021.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. **Sistema de banco de dados.** 5. ed. Amsterdã: Elsevier, 2006.

SILBERSCHATZ, A.; GALVIN, P. B.; GAGNE, G. **Sistemas Operacionais: Conceitos.** 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

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

WARTZMAN, R.; DRUCKER, P. F. **Em 33 Lições – As Melhores Aulas do Homem Que Inventou a Administração.** São Paulo: Saraiva, 2011.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROSS, D. **The Machine That Changed the World:** The Story of Lean Production. 1.ed. New York City: Harper Perennial, 1990. Disponível em: https://www.academia.edu/35690909/The_machine_that_changed_the_world Acesso em: 02 out. 2024.