

CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAC

SANTO AMARO

PROJETO INTEGRADOR IV:

ADMINISTRAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE BANCO DE DADOS

Bruno Costa Caiado

Felipe Augusto Santinho

Isabel Helena Hartmann

Paula Barros Ortiz

Thais Oliveira dos Santos

EAD - ENSINO À DISTÂNCIA

2025

Bruno Costa Caiado

Felipe Augusto Santinho

Isabel Helena Hartmann

Paula Barros Ortiz

Thais Oliveira dos Santos

#### PROJETO INTEGRADOR IV:

#### ADMINISTRAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE BANCO DE DADOS

Trabalho para aprovação de disciplina  
apresentado ao Centro Universitário Senac  
– Santo Amaro, como exigência parcial  
para obtenção do grau de Tecnólogo em  
Banco de Dados.

Orientador (a): Débora Batista da Silva  
Paulo

EAD - ENSINO À DISTÂNCIA

2025

## **Resumo**

O projeto Horta na Porta propõe a criação de uma empresa fictícia que combina loja física e e-commerce para comercialização de produtos orgânicos, naturais e sustentáveis. A iniciativa surge em resposta à crescente conscientização ambiental, à demanda por um estilo de vida mais saudável e à consolidação do comércio eletrônico. Além da venda de produtos, o projeto incorpora ações de responsabilidade social, como a implantação de hortas escolares e parcerias com ONGs, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU. O sistema da empresa é sustentado por um banco de dados robusto que integra e organiza informações sobre produtos, fornecedores, clientes, logística e marketing, promovendo decisões estratégicas baseadas em dados. O público-alvo abrange consumidores conscientes, famílias, pequenos empreendedores e pessoas adeptas de um estilo de vida sustentável. O projeto busca não apenas estruturar um modelo de negócio inovador, mas também aplicar na prática os conhecimentos de banco de dados e gestão empresarial, oferecendo uma solução integrada e alinhada às demandas contemporâneas de consumo e sustentabilidade.

**Palavras-chave:** 1. Sustentabilidade. 2. E-commerce. 3. Produtos orgânicos. 4. Consumo consciente. 5. Banco de dados. 6. Empreendedorismo sustentável. 7. Loja física e virtual. 8. Horta caseira. 9. Responsabilidade socioambiental. 10. Inovação digital.

## **Abstract**

The Horta na Porta project proposes the creation of a fictional company that combines a physical store and e-commerce platform for the sale of organic, natural, and sustainable products. This initiative responds to the growing environmental awareness, the increasing pursuit of a healthier lifestyle, and the expansion of e-commerce as a preferred shopping channel. Beyond product sales, the project integrates social responsibility actions, such as implementing school gardens and establishing partnerships with NGOs, aligning with the United Nations Sustainable Development Goals. The company's operations are supported by a robust database system that integrates and organizes information on products, suppliers, customers, logistics, and marketing, enabling strategic, data-driven decision-making. The target audience includes conscious consumers, families, small entrepreneurs, and individuals who embrace a sustainable lifestyle. This project aims not only to structure an innovative business model but also to practically apply database and business management knowledge, delivering a comprehensive solution aligned with contemporary consumption and sustainability demands.

**Keywords:** 1. Sustainability. 2. E-commerce. 3. Organic products. 4. Conscious consumption 5. Database. 6. Sustainable entrepreneurship. 7. Physical and Online Store. 8. Home gardening. 9. Socio-environmental responsibility. 10. Digital innovation.

## **Lista de Ilustrações**

Figura 1 – Matriz RACI.....	15
Figura 2 – Regras para linhas na Matriz RACI.....	15
Figura 3 – Regras para colunas na Matriz RACI.....	16
Figura 4 - Diagrama de entidade e relacionamento (DER).....	27

## **Lista de Tabelas**

1 – Tabela de Objetivos e Resultados Esperados.....	12
---	----

## Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 OBJETIVOS.....	9
3 DEFINIÇÃO DOS PROCESSOS .....	10
3.1 Apresentação dos objetivos e resultados esperados para cada processo .....	12
4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DETALHADAS DE ADMINISTRAÇÃO .....	13
4.1 Especificação técnica da execução dos processos .....	13
4.2 Detalhamento de rotinas de manutenção, tuning, upgrade, reorganização .....	13
4.3 Ferramentas utilizadas em cada etapa .....	14
5 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES (RACI).....	15
5.1 Elaboração da Matriz RACI .....	15
5.2 Associação das atividades aos perfis da empresa .....	16
5.3 Justificativa dos papéis (responsáveis, aprovadores, consultados, informados).....	17
6 TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS.....	20
6.1 Definição do SGBD .....	20
6.2 Softwares auxiliares (modelagem, backup, dashboard).....	20
6.3 Justificativa das escolhas .....	22
7. DETALHAMENTO TÉCNICO DO BANCO DE DADOS .....	26
7.1 Modelo Relacional (MER e DER) .....	26
7.2 Definição de tabelas, tipos de dados, chaves primárias e estrangeiras .....	27
7.3 Regras de negócio e relacionamentos .....	30
7.4 Parâmetros e Configurações Técnicas.....	30
8. SIMULAÇÃO DE APLICAÇÃO E OPERAÇÕES .....	33
8.1 Consultas SQL e justificativas .....	33
8.1.1 Cadastro de cliente .....	33
8.1.2 Realização de pedido .....	33
8.1.3 Consulta de estoque .....	34
8.1.4 Relatórios de venda .....	34
9 NORMALIZAÇÃO E SEGURANÇA .....	35
10 CONCLUSÃO .....	36
REFERÊNCIAS .....	37

## 1 INTRODUÇÃO

Diante das transformações recentes da sociedade, as questões ambientais têm ganhado destaque, assim como o consumo consciente e a busca por um estilo de vida saudável. Esse comportamento impulsiona o crescimento do mercado de produtos orgânicos, naturais e sustentáveis. Paralelamente, a consolidação do comércio eletrônico como principal canal de compras evidencia a necessidade de soluções que combinem praticidade, tecnologia e propósito.

Nesse contexto, surge o Horta na Porta, um projeto inovador que integra loja física e e-commerce, focado na venda de alimentos orgânicos, produtos de higiene naturais, utensílios sustentáveis e kits para hortas domésticas. Além de atender a uma demanda crescente, a iniciativa promove educação ambiental, responsabilidade social e empreendedorismo sustentável por meio de hortas escolares e parcerias com organizações sociais.

A criação da empresa fictícia Horta na Porta visa desenvolver uma solução completa que vá além da comercialização, aplicando na prática os conhecimentos adquiridos sobre estruturação e operação de negócios com enfoque sustentável e digital. O uso eficiente de banco de dados será essencial para integrar as operações física e online, gerenciar produtos, clientes, fornecedores, logística e marketing, além de apoiar decisões estratégicas baseadas em dados.



## 2 OBJETIVOS

O Horta na Porta surge como resposta à crescente conscientização ambiental e à demanda por hábitos de consumo mais saudáveis e sustentáveis. A preocupação com o clima e o interesse por alimentação de qualidade impulsionam o mercado de produtos orgânicos, enquanto a expansão do comércio eletrônico oferece praticidade e segurança aos consumidores.

Unindo sustentabilidade e digitalização, o projeto propõe a criação de uma empresa fictícia com modelo híbrido (loja física e online), voltada à venda de alimentos orgânicos, itens de higiene naturais, utensílios sustentáveis e kits para hortas domésticas. A iniciativa inclui ações sociais, como hortas em escolas públicas e oficinas de educação ambiental em parceria com ONGs e prefeituras, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.

O público-alvo abrange adultos entre 25 e 55 anos, famílias com filhos, consumidores urbanos que valorizam praticidade, adeptos de estilos de vida sustentáveis (como vegetarianos e veganos) e pequenos empreendedores em busca de insumos orgânicos — um perfil que prioriza qualidade, mesmo com preços mais altos.

Os objetivos do projeto incluem a criação de uma loja híbrida sustentada por um banco de dados capaz de integrar produtos, categorias, fornecedores e estoque em tempo real. Também busca promover o consumo responsável por meio de conteúdos educativos no sistema e analisar o comportamento dos clientes para personalizar campanhas. Além disso, pretende desenvolver estratégias de marketing digital baseadas em dados, com relatórios e dashboards para apoiar decisões. Por fim, visa planejar e operacionalizar o negócio utilizando o banco de dados para gerenciar fornecedores, logística, atendimento e histórico de interações, garantindo integração e eficiência entre os setores.

### 3 DEFINIÇÃO DOS PROCESSOS

A administração eficiente de banco de dados é essencial para a sustentabilidade operacional da Horta na Porta, projeto que integra loja física e e-commerce em tempo real. Este capítulo apresenta os principais processos de gestão adotados.

Monitoração de disponibilidade e funcionamento é fundamental para garantir o pleno funcionamento do sistema 24 horas por dia. Através de ferramentas de monitoração, são acompanhadas métricas como tempo de resposta, falhas de conexão e carga do servidor. Essa monitoração é especialmente crítica na Horta na Porta, pois uma interrupção no banco de dados afeta diretamente vendas, controle de estoque e a experiência do cliente (Coronel & Morris, 2017).

O gerenciamento de falhas (troubleshooting) envolve a identificação e correção de problemas como corrupção de dados, falhas de hardware ou conflitos de bloqueio. A utilização de logs e ferramentas como DBeaver permite rápida detecção e resolução, preservando a continuidade dos serviços (Silberschatz et al., 2019).

O processo de backup e recuperação assegura a proteção dos dados por meio de cópias periódicas e estratégias de recuperação. No projeto, são realizados backups automáticos e exportações manuais para garantir segurança em caso de falhas, assegurando a integridade de informações como pedidos, clientes e estoque.

A monitoração e ajuste de performance (tuning) otimiza o tempo de resposta das consultas por meio da análise de desempenho, uso adequado de índices e ajustes em queries SQL. A equipe utiliza comandos como EXPLAIN ANALYZE para identificar gargalos e garantir fluidez nas operações (Garcia-Molina et al., 2009).

A reorganização do banco permite reduzir a fragmentação e manter a integridade lógica e física das estruturas. São realizados procedimentos periódicos de reindexação e exclusão de dados obsoletos, adequando o banco ao crescimento da base de clientes e produtos.

O planejamento de capacidade estima o crescimento do volume de dados e define os recursos necessários (armazenamento, memória e CPU) para sustentar a

escalabilidade do sistema. Com a previsão de expansão da empresa, esse processo é indispensável para garantir desempenho contínuo (Coronel & Morris, 2017).

O processo de upgrade contempla atualizações do SGBD, como novas versões do PostgreSQL ou patches de segurança. As atualizações são realizadas com testes prévios e backups completos, assegurando estabilidade e continuidade.

A segurança da informação é tratada com políticas de controle de acesso, criptografia, autenticação e auditoria, seguindo o princípio do menor privilégio. Tais medidas são fundamentais para proteger dados sensíveis dos clientes e garantir conformidade com normas legais (Silberschatz et al., 2019).

Por fim, o processo de ETL (Extração, Transformação e Carga) consolida dados provenientes de diferentes fontes em um repositório central para análises e relatórios. Essa integração fornece suporte à tomada de decisões estratégicas, como marketing e planejamento logístico (Kimball & Caserta, 2004).

### 3.1 Apresentação dos objetivos e resultados esperados para cada processo

Tabela 1 - Objetivos e Resultados Esperados

Processo	Objetivo	Resultado Esperado
Monitoração de disponibilidade	Assegurar acesso contínuo ao banco de dados	Maior confiabilidade do sistema e melhor experiência do usuário
Gerenciamento de falhas	Detectar e resolver erros rapidamente	Restauração ágil dos serviços e prevenção de perda de dados
Backup e recuperação	Proteger a integridade das informações	Continuidade operacional mesmo em falhas críticas
Tuning de performance	Otimizar acesso a dados e consultas	Respostas mais rápidas e eficiência nas operações
Reorganização	Manter estrutura eficiente com o crescimento de dados	Melhor desempenho e manutenção facilitada
Planejamento de capacidade	Antecipar crescimento e adaptar recursos	Escalabilidade e suporte ao aumento de demanda
Upgrade	Atualizar para versões mais seguras e eficientes do SGBD	Estabilidade, novos recursos e segurança aprimorada
Segurança da informação	Proteger dados sensíveis e controlar acessos	Confiança dos clientes e conformidade com legislações
ETL	Integrar dados para relatórios e análise	Base sólida para decisões estratégicas em marketing e logística

## **4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DETALHADAS DE ADMINISTRAÇÃO**

### **4.1 Especificação técnica da execução dos processos**

A administração do banco de dados considera rotinas que garantem segurança, desempenho, manutenção e continuidade da aplicação. Essas atividades foram planejadas com base nas ferramentas disponíveis e nas permissões oferecidas pelo ambiente de hospedagem em nuvem.

### **4.2 Detalhamento de rotinas de manutenção, tuning, upgrade, reorganização**

**Backup e Recuperação:** Os backups serão realizados por meio das opções fornecidas pelo Heroku, uma vez que o banco está hospedado na plataforma. A exportação dos dados também poderá ser feita de forma manual por meio do DBeaver, o que permite a criação de cópias locais para segurança adicional. A restauração será feita com base nesses arquivos, seguindo os procedimentos possíveis dentro das permissões fornecidas pelo serviço em nuvem.

**Manutenção e Reorganização:** A limpeza de dados desnecessários e a reorganização do banco poderão ser realizadas com os comandos disponíveis na conexão via DBeaver. Como o banco é mantido em nuvem pelo Heroku, comandos administrativos mais avançados podem não estar acessíveis. Nesse caso, a própria plataforma executa processos internos de manutenção de forma automática.

**Tuning e Otimização:** O desempenho das consultas será analisado com o uso do comando EXPLAIN ANALYZE, que permite verificar o tempo de execução de cada instrução SQL. A partir desses resultados, poderão ser aplicados índices nos campos mais consultados para melhorar a performance. Por se tratar de um banco gerenciado por terceiros, configurações mais sensíveis do ambiente não estarão acessíveis, o que limita ajustes mais profundos no servidor.

**Atualizações (Upgrade):** As atualizações de versão do PostgreSQL são controladas pelo próprio Heroku. Quando houver mudança de versão ou necessidade de migração, os dados poderão ser exportados previamente e restaurados em uma nova instância. Antes de qualquer atualização, será feito um backup completo para evitar perda de dados.

### **4.3 Ferramentas utilizadas em cada etapa**

Segurança e Controle de Acesso: O banco de dados é acessado por meio do DBeaver, utilizando as credenciais fornecidas pela plataforma Heroku. O acesso é feito através de uma URL protegida por login e senha. Como não é possível criar diferentes níveis de usuários no painel, o controle de acesso é feito internamente pela equipe de desenvolvimento, onde todos os membros compartilham o acesso via DBeaver, permitindo alterações e consultas conforme a necessidade.

Observação: O banco foi hospedado em nuvem por meio do Heroku em um plano pago, e o acesso e manipulação são feitos pelo software DBeaver. Essa escolha foi feita para que todos os colaboradores da equipe tivessem acesso remoto ao banco, de forma simultânea, e pudessem realizar alterações ou simulações diretamente pelo sistema de gerenciamento.

## 5 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES (RACI)

### 5.1 Elaboração da Matriz RACI

Figura 1 – Matriz RACI

Matriz RACI					
A matriz RACI é uma ferramenta de gestão que define claramente os papéis e responsabilidades de cada pessoa em relação às atividades de um projeto.					
Processos	Bruno	Felipe	Isabel	Paula	Thais
Monitoramento de disponibilidade	R	A			C
Gestão de incidentes	I	R	C	A	
Backup e recuperação	A		I	R	
Ajustes de performance	C	A			R
Reorganização do banco de dados	R	I			A
Planejamento de capacidade		A	C		R
Upgrade	R			A	I
Segurança e controle de acesso	A	R			C
Extração, transformação e carga (ETL)	I	R	C	A	
Auditoria		I	R	C	A
R: Responsável      A: Aprovador      C: Consultado      I: Informado					

Fonte: dos autores

Figura 2 – Regras para linhas na Matriz RACI

Horizontal	Se você encontrar...	... Então se pergunte
	Muitos R's	Pessoas demais envolvidas?
	Nenhum R ou A	A atividade está realmente sendo feita? A atividade é necessária?
	Mais de um A	Confusão, indecisão?
	Muitos C's	Todos os consultados estão realmente agregando valor?
	Muitos I's	Todos realmente precisam saber?

Fonte: DHEKA CONSULTORIA. 6 passos da Matriz RACI. YouTube, 20 jan. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uTpftEgM1x8>. Acesso em: 2 maio 2025

**Figura 3 – Regras para colunas na Matriz RACI**

Vertical	Muitos R's	Trabalho demais para uma pessoa só?
	Sem espaço vazio	Trabalho demais? Consultas demais?
	Nenhum R ou A	Este papel pode ser eliminado?
	Muitos A's	A responsabilidade está estabelecida no nível certo?

Fonte: DHEKA CONSULTORIA. 6 passos da Matriz RACI. YouTube, 20 jan. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uTpftEgM1x8>. Acesso em: 2 maio 2025

## 5.2 Associação das atividades aos perfis da empresa

O monitoramento de disponibilidade é associado ao Bruno (Técnico de Infraestrutura), que realiza a tarefa, e Felipe (Coordenador de TI), que aprova. O monitoramento exige conhecimento técnico e supervisão estratégica para garantir a operação contínua da loja física e do e-commerce.

Gestão de incidentes liderado por Felipe, dada sua atuação direta na resolução de problemas críticos. Paula (Segurança da Informação) aprova para garantir conformidade com protocolos. Isabel apoia como analista.

Backup e recuperação é responsabilidade de Paula, por ser vital para a segurança de dados. Bruno aprova por sua supervisão técnica e Isabel é informada, pois os dados impactam diretamente suas análises.

Ajustes de performance (Tunning) executado por Tais (suporte operacional), com aprovação de Felipe, que valida impactos técnicos. Bruno contribui como consultor por sua experiência.

Reorganização realizada por Bruno, com aprovação de Thais, que executa ações de suporte. Felipe acompanha como informado para fins de coordenação geral.

Planejamento de capacidade realizado por Thais, pois lida com questões de logística e infraestrutura do e-commerce. Felipe aprova com visão estratégica, enquanto Isabel oferece suporte analítico.



Upgrade responsabilidade técnica de Bruno, pois envolve mudanças estruturais em sistemas. Paula aprova, garantindo segurança e conformidade. Thais é informada para apoiar a comunicação com os usuários.

Segurança e controle de acesso liderado por Felipe pela relevância do controle estratégico. Bruno aprova pela parte técnica, e Thais e Paula dão suporte com execução e orientação.

Extração, transformação e carga de dados (ETL) executado por Felipe, pois integra dados essenciais de logística, vendas e marketing. Isabel apoia com análises e Paula aprova pelas implicações estratégicas.

Auditoria liderada por Isabel (Analista de Dados), responsável por garantir rastreabilidade e conformidade dos dados. Thais aprova por acompanhar relatórios operacionais. Felipe acompanha como informado.

Cada processo foi associado considerando: função técnica ou estratégica da pessoa; necessidade de aprovação em processos críticos; apoio de perfis analíticos ou operacionais (Consultados ou Informados); evitar sobrecarga e manter clareza nas atribuições.

### **5.3 Justificativa dos papéis (responsáveis, aprovadores, consultados, informados)**

A atribuição dos papéis de Responsável (R) na matriz RACI foi realizada com base na capacidade técnica e operacional de cada colaborador da empresa fictícia Horta na Porta. Bruno, por exemplo, foi indicado como responsável por tarefas diretamente ligadas à infraestrutura de TI, como monitoramento de disponibilidade, upgrade de sistemas e reorganização técnica, pois seu perfil está associado à operação e suporte da estrutura física e digital. Felipe, como coordenador de TI e gestor do banco de dados, aparece como responsável por atividades estratégicas com impacto direto na continuidade do negócio, como gestão de incidentes, segurança e ETL (Extração, Transformação e Carga de Dados). Paula assume a responsabilidade por processos críticos de integridade e segurança da informação, como backup e recuperação, enquanto Thais, ligada ao suporte e operações, responde por ajustes

de performance e planejamento de capacidade, áreas que afetam diretamente o fluxo logístico e o desempenho do e-commerce. Isabel, por fim, é a responsável pelas auditorias, pois seu perfil como analista de dados garante a visão necessária para validar a consistência e rastreabilidade da informação.

Quanto aos Aprovadores (A), foram escolhidos com base na posição hierárquica e na necessidade de controle e validação estratégica das atividades. Felipe aparece como aprovador em processos que exigem avaliação técnica e supervisão geral, como o monitoramento, performance e planejamento de capacidade. Paula é aprovada em atividades onde os riscos à segurança são críticos, como backup e upgrade. Thais aparece como aprovadora em tarefas com forte impacto operacional e rotineiro, como auditoria e reorganização, garantindo que alterações estejam alinhadas com a capacidade de execução da equipe. Bruno, com sua vivência prática, aprova ações mais técnicas, especialmente em processos de reorganização. Isabel, como guardiã da qualidade dos dados, atua como aprovadora nas auditorias e processos relacionados à consistência analítica.

Os Consultados (C) são aqueles que, embora não executem ou aprovem diretamente, contribuem com conhecimentos específicos que enriquecem as decisões. Isabel é frequentemente consultada em processos que envolvem dados e impactos analíticos, como planejamento de capacidade, ETL e gestão de incidentes. Bruno é consultado em ajustes de performance e reorganização, por seu domínio técnico e conhecimento profundo da infraestrutura. Paula, especialista em segurança, é consultada em processos que envolvem movimentação e integridade de dados. Já Thais é consultada quando mudanças operacionais afetam diretamente os fluxos da loja ou do e-commerce, como em reorganizações e segurança.

Por fim, os Informados (I) são aqueles que, mesmo sem participação ativa, precisam estar cientes dos andamentos e resultados das atividades. Bruno, por exemplo, é informado sobre incidentes e processos de ETL para manter alinhamento com as necessidades de infraestrutura. Felipe acompanha reorganizações e auditorias como informado, garantindo que as ações estejam em sintonia com os objetivos estratégicos. Isabel é informada sobre os backups e segurança, pois isso influencia diretamente suas análises de dados. Já Thais é informada sobre upgrades,

pois mudanças técnicas impactam a operação de vendas e logística que ela acompanha.

Essa distribuição busca promover clareza nas responsabilidades, evitar sobrecarga de papéis e assegurar que cada atividade tenha suporte técnico, validação estratégica e comunicação eficiente entre as áreas.

## **6 TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS**

### **6.1 Definição do SGBD**

O PostgreSQL foi escolhido por ser uma solução robusta, gratuita e amplamente utilizada tanto em ambientes acadêmicos quanto no mercado. Oferece recursos avançados como triggers, views, funções e suporte à integridade referencial, sendo adequado para bancos de dados relacionais como o adotado.

Além dessas características, a escolha fundamenta-se na sua confiabilidade, escalabilidade e aderência a processos de administração essenciais, como monitoração, backup, tuning e segurança. O PostgreSQL conta com uma comunidade ativa, suporte a índices avançados (GIN, BRIN e B-Tree), autenticação forte via SCRAM-SHA-256, e mecanismos de recuperação como Point-In-Time Recovery (PITR), o que o torna altamente adequado para aplicações em nuvem, como o caso do Heroku.

### **6.2 Softwares auxiliares (modelagem, backup, dashboard)**

Na etapa inicial, foram definidas as ferramentas de apoio utilizadas: Heroku como plataforma de hospedagem em nuvem, DBeaver como gerenciador de banco de dados e dbdiagram.io para a modelagem do MER e DER. As escolhas basearam-se em critérios de praticidade, compatibilidade e facilidade de uso, garantindo acesso remoto seguro, manipulação eficiente do PostgreSQL e documentação visual das entidades e relacionamentos.

#### **Heroku - Hospedagem em Nuvem**

O Heroku foi escolhido por oferecer um ambiente seguro, escalável e de alta disponibilidade. Sua infraestrutura em nuvem garante acesso remoto controlado, conexões criptografadas (SSL/TLS) e backups automáticos. A plataforma também disponibiliza métricas de desempenho e recursos de monitoramento, contribuindo para a continuidade operacional e resposta rápida a incidentes.

### Principais benefícios:

- **Monitoração:** métricas de uso de recursos, desempenho e disponibilidade da instância.
- **Backup e recuperação:** backups automáticos e exportação sob demanda.
- **Segurança:** conexões criptografadas e ambiente isolado.
- **Upgrade:** gerenciamento simplificado de atualização de versão do SGBD.

### DBeaver - Gerenciador de Banco de Dados

O DBeaver foi definido como gerenciador de banco de dados por ser uma solução gratuita, multiplataforma e compatível com o Heroku, permitindo manipulação prática do PostgreSQL e facilitando consultas, atualizações e testes pela equipe. Foi adotado pela sua robustez e ampla compatibilidade, oferecendo ainda uma interface intuitiva que facilita a execução de consultas, análise de desempenho e manutenção preventiva.

### Principais benefícios:

- **Tuning e performance:** análise de consultas com EXPLAIN ANALYZE e criação de índices para otimização.
- **Reorganização:** limpeza de dados obsoletos e manutenção de tabelas.
- **Gerenciamento de falhas:** execução de scripts corretivos e consultas de diagnóstico.
- **Backup:** exportação manual de dados como medida adicional de segurança.

### dbdiagram.io - Modelagem de Dados

O dbdiagram.io foi utilizado para a modelagem visual do Modelo Entidade-Relacionamento (MER) e do Diagrama Entidade-Relacionamento (DER). Sua interface online e colaborativa permite atualização rápida e exportação para diferentes formatos, facilitando a documentação e a comunicação entre equipes.

### Principais benefícios:

- **Documentação:** representação visual das entidades e relacionamentos.
- **Organização:** atualização ágil dos modelos conforme alterações na base.

- **Comunicação:** facilita a compreensão técnica por todos os envolvidos.

A integração dessas ferramentas assegura eficiência operacional, segurança das informações, escalabilidade da infraestrutura e qualidade na documentação técnica.

### 6.3 Justificativa das escolhas

A combinação das ferramentas PostgreSQL, Heroku, DBeaver e dbdiagram.io proporciona um ambiente completo de desenvolvimento, testes, análise e administração do banco de dados. Essas escolhas foram feitas considerando critérios de acessibilidade, confiabilidade, facilidade de uso e compatibilidade com o contexto acadêmico, garantindo que os processos de administração, desenvolvimento e documentação fossem bem integrados.

No caso específico do PostgreSQL, a escolha fundamenta-se na sua robustez, confiabilidade e recursos avançados, plenamente alinhados aos processos essenciais para a concretização do negócio. Entre os principais fatores que sustentam essa decisão, destacam-se:

1. Código aberto sólido e comunidade ativa – Sistema gerenciador de banco de dados objeto-relacional avançado, de código aberto, desenvolvido e mantido por uma comunidade global por meio de um modelo colaborativo amplamente reconhecido.
2. Robustez e estabilidade – Alta confiabilidade em ambientes corporativos, tolerância a falhas e mecanismos seguros de recuperação, aplicáveis diretamente a processos de backup e recuperação, considerados críticos para o êxito do projeto.
3. Recursos avançados – Suporte nativo a índices complexos, consultas elaboradas, triggers, procedures e extensões, contemplando necessidades já abordadas como tuning, extração e transformação de dados e reorganização de estruturas.
4. Segurança – Mecanismos robustos de autenticação, criptografia e controle de acesso granular, em consonância com o processo de segurança estabelecido no escopo do projeto.

5. Escalabilidade e performance – Capacidade de gerenciar grandes volumes de dados com otimização de desempenho, sustentando práticas de monitoração, ajustes de performance e upgrade, essenciais para a evolução do sistema.
6. Custo-benefício – Por ser open source, elimina custos de licenciamento sem renunciar a funcionalidades de nível empresarial, favorecendo a viabilidade e sustentabilidade do projeto.

A adoção do PostgreSQL mostra-se plenamente aderente aos processos definidos para o negócio, pois reúne recursos que garantem disponibilidade, segurança, desempenho e resiliência. A monitoração em tempo real pode ser realizada por meio do pgAdmin, de comandos como `pg_stat_activity` e `pg_stat_replication`, ou ainda com a integração a ferramentas externas como Zabbix e Prometheus, assegurando acompanhamento contínuo e resposta rápida a incidentes. No aspecto de segurança, destacam-se o controle de acesso por papéis (roles), autenticação via SCRAM-SHA-256, criptografia em trânsito (SSL/TLS) e auditoria de acessos, garantindo conformidade com normas regulatórias e políticas de proteção de dados. Quanto a backup e recuperação, o sistema suporta backups completos e incrementais, possibilita a definição de políticas personalizadas e oferece o recurso de Point-In-Time Recovery (PITR), permitindo restaurar o banco até o instante anterior a uma falha. Em relação a tuning e performance, há flexibilidade para ajustar parâmetros como `work_mem`, `shared_buffers` e `effective_cache_size`, além do suporte a índices avançados (GIN, BRIN e B-Tree), que otimizam consultas e tornam o processamento mais eficiente. Por fim, o gerenciamento de falhas é fortalecido pela robusta estrutura de logs combinada ao PITR, possibilitando rápida identificação de problemas e restauração da integridade dos dados com impacto mínimo às operações.

A aderência do PostgreSQL aos processos definidos para o negócio reforça a adequação dessa escolha:

1. Monitoração de disponibilidade e funcionamento, permite acompanhamento em tempo real da saúde do banco de dados por meio de ferramentas como pgAdmin, comandos SQL de monitoramento (`pg_stat_activity`, `pg_stat_replication`) e integração com sistemas como Zabbix ou Prometheus. Isso assegura alta disponibilidade e respostas rápidas a incidentes.

2. Segurança, o controle de acesso por papéis (roles), autenticação via SCRAM-SHA-256, criptografia de dados em trânsito (SSL/TLS) e auditoria de acessos garantem conformidade com políticas de segurança e normas de proteção de dados.
3. Backup e recuperação, oferecem opções de backups completos e incrementais, permitindo políticas de backup personalizadas e recuperação confiável em caso de falhas.
4. Tuning e performance, oferece flexibilidade na configuração de parâmetros como `work_mem`, `shared_buffers` e `effective_cache_size`, além de suporte a criação de índices avançados (GIN, BRIN e B-Tree), essenciais para otimizar consultas e melhorar a performance.
5. Gerenciamento de falhas, a robusta estrutura de logs, juntamente com o recurso de Point-In-Time Recovery (PITR), permite identificar rapidamente a causa de problemas e restaurar dados até um ponto anterior, minimizando o impacto no negócio.

Além do SGBD principal, foram adotadas ferramentas auxiliares que desempenham papel essencial na administração, manutenção e documentação do banco de dados, garantindo que os processos definidos sejam executados de forma integrada e eficiente.

Heroku foi selecionado pela capacidade de oferecer alta disponibilidade, segurança e escalabilidade. A infraestrutura em nuvem proporciona conexões criptografadas (SSL/TLS), backups automáticos e gerenciamento simplificado de upgrades, atendendo diretamente a demandas de monitoração, segurança, backup, recuperação e atualização do ambiente.

DBeaver adotado como ferramenta de gerenciamento SQL multiplataforma devido à sua robustez e compatibilidade. Oferece recursos avançados para tuning, reorganização e diagnóstico de falhas, integrando-se de forma eficiente ao ambiente hospedado no Heroku. Entre suas funcionalidades, destacam-se a análise de desempenho com EXPLAIN ANALYZE, exportações personalizadas e execução de scripts corretivos, possibilitando ajustes contínuos e manutenção preventiva.



dbdiagram.io utilizado para modelagem visual clara e colaborativa do MER e DER. Essa ferramenta garante que a modelagem esteja sempre alinhada com a base implementada, contribuindo para a organização, padronização e manutenção do sistema. Sua capacidade de exportar diagramas e atualizar modelos rapidamente facilita a documentação e a comunicação técnica entre os membros da equipe.

A integração dessas ferramentas garante administração eficiente, segurança das informações, escalabilidade da infraestrutura e alinhamento das práticas operacionais às necessidades do negócio.

## 7. DETALHAMENTO TÉCNICO DO BANCO DE DADOS

### 7.1 Modelo Relacional (MER e DER)

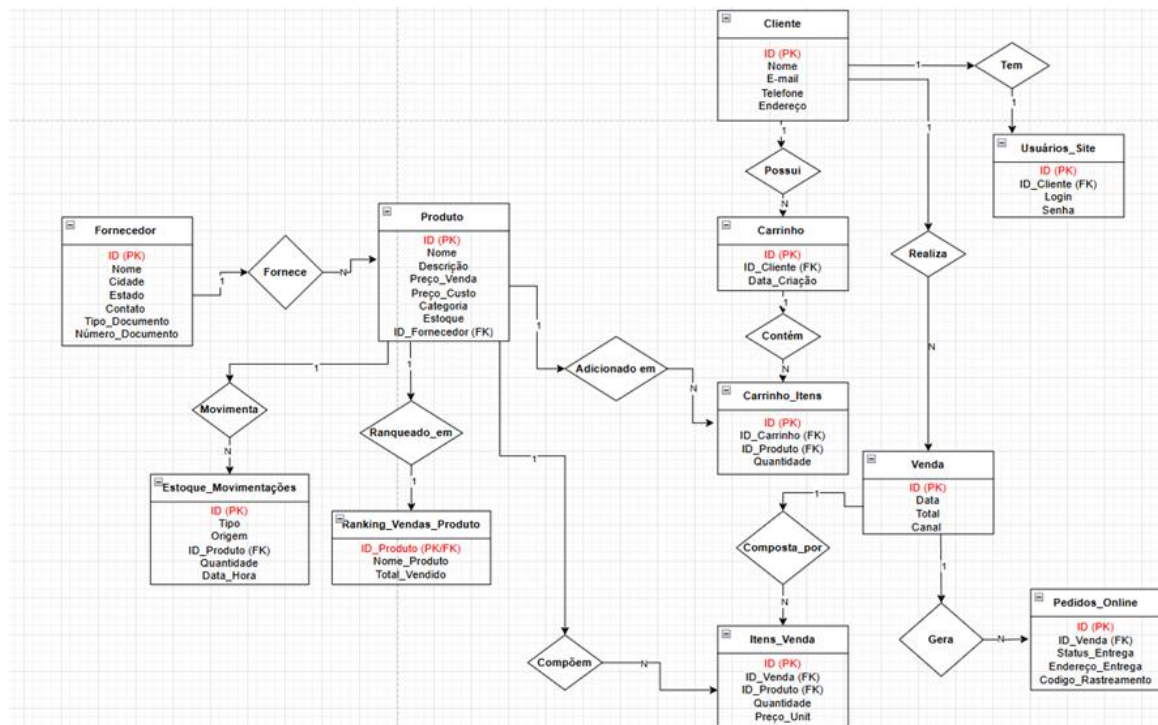
O modelo relacional do sistema está representado graficamente por meio do MER (Modelo Entidade-Relacionamento), que apresenta as entidades principais, seus atributos e seus relacionamentos, e pelo DER (Diagrama Entidade-Relacionamento), que detalha cada tabela com seus campos, chaves primárias e estrangeiras. Os diagramas foram elaborados utilizando a ferramenta dbdiagram.io e estão anexados ao projeto.

- **Cliente** - armazena dados cadastrais dos clientes.
- **Fornecedor** - mantém dados de fornecedores, com controle de documentos.
- **Produto** - informações de estoque, descrição e preço.
- **Venda** - transações realizadas, com cliente, data, valor total, canal e forma de pagamento.
- **Item\_Venda** - detalhamento dos produtos que compõem cada venda.

#### Relacionamentos

- Um **cliente** pode realizar **muitas vendas** (1:N).
- Uma **venda** pode conter **muitos itens** (1:N).
- Cada **item de venda** está associado a **um produto** (N:1).
- Cada **produto** é fornecido por **um fornecedor** (N:1).

**Figura 4 - Diagrama de entidade e relacionamento (DER)**



## 7.2 Definição de tabelas, tipos de dados, chaves primárias e estrangeiras

As tabelas principais foram definidas com base nos processos operacionais da Horta na Porta. Cada uma possui campos que refletem suas funções no sistema, com uso adequado de chaves primárias para garantir unicidade dos registros, e chaves estrangeiras para manter os vínculos entre entidades relacionadas.

### 1. Tabela Cliente:

- id\_cliente – SERIAL, PK, identificador único do cliente.
- nome – VARCHAR(100), NOT NULL, nome completo.
- endereco – VARCHAR(200), NOT NULL, endereço do cliente.
- telefone – VARCHAR(15), telefone de contato.
- email – VARCHAR(100), UNIQUE, e-mail do cliente.

### 2. Tabela Fornecedor:

- id\_fornecedor – SERIAL, PK, identificador único do fornecedor.
- nome\_empresa – VARCHAR(150), NOT NULL, nome da empresa fornecedora.
- tipo\_documento – VARCHAR(20), NOT NULL, tipo do documento (CNPJ, CPF etc.).
- numero\_documento – VARCHAR(20), NOT NULL, UNIQUE, número do documento do fornecedor.

### 3. Tabela Produtos:

- id\_produto – SERIAL, PK, identificador único do produto.
- nome\_produto – VARCHAR(100), NOT NULL, nome do produto.
- descricao – VARCHAR(200), descrição detalhada.
- preco – NUMERIC(10,2), NOT NULL, com CHECK (preco >= 0), preço unitário.

- quantidade\_estoque – INT, NOT NULL, com CHECK (quantidade\_estoque >= 0), quantidade disponível.
- id\_fornecedor – INT, FK, referencia fornecedor(id\_fornecedor).

#### 4. Tabela Vendas:

- id\_venda – SERIAL, PK, identificador único da venda.
- id\_cliente – INT, FK, referencia cliente(id\_cliente), NOT NULL.
- data\_venda – DATE, NOT NULL, data da venda.
- valor\_total – NUMERIC(10,2), NOT NULL, com CHECK (valor\_total >= 0), valor total da venda.
- canal – VARCHAR(50), NOT NULL, canal da venda (loja física, online etc.).
- forma\_pagamento – VARCHAR(50), NOT NULL, forma de pagamento utilizada.

#### 5. Tabela Itens\_Venda:

- id\_item – SERIAL, PK, identificador único do item.
- id\_venda – INT, FK, referencia venda(id\_venda), NOT NULL.
- id\_produto – INT, FK, referencia produto(id\_produto), NOT NULL.
- quantidade – INT, NOT NULL, com CHECK (quantidade > 0), quantidade do produto vendido.
- preco\_unitario – NUMERIC(10,2), NOT NULL, com CHECK (preco\_unitario >= 0), preço aplicado ao item da venda.

### 7.3 Regras de negócio e relacionamentos

As regras de negócio foram definidas para garantir o funcionamento correto das operações, como validação de estoque, obrigatoriedade de cadastro de cliente para vendas online, atualização automática do estoque após a venda, entre outras. Os relacionamentos do banco seguem padrões de normalização e são descritos de forma clara no DER.

- Um produto só pode ser vendido se estiver cadastrado e em estoque;
- Cada venda deve obrigatoriamente estar associada a um cliente e conter ao menos um item;
- Produtos estão vinculados a fornecedores válidos, garantindo a rastreabilidade;
- Carrinhos não utilizados podem ser removidos após inatividade prolongada;
- Vendas online só podem ser finalizadas mediante login do cliente e confirmação de endereço de entrega;
- Vendas físicas não exigem login, mas devem registrar forma de pagamento e data.

Essa estrutura assegura a consistência dos dados, a segurança das informações e a confiabilidade no processo de vendas e gestão de produtos da empresa Horta na Porta, independentemente do canal de atendimento utilizado.

### 7.4 Parâmetros e Configurações Técnicas

A configuração técnica do banco de dados PostgreSQL hospedado no Heroku é um aspecto muito importante para garantir um bom desempenho, segurança, escalabilidade e confiabilidade às operações da Horta na Porta. Por se tratar de um ambiente em nuvem, as definições adotadas buscam equilibrar custo-benefício e eficiência, garantindo que o projeto consiga crescer de forma estável.

O banco foi provisionado na versão estável mais recente do PostgreSQL disponibilizada pelo Heroku (PostgreSQL 16.8), assegurando compatibilidade com recursos avançados e atualizações de segurança (Heroku, 2025). Foi selecionado um plano Standard-0, que fornece aproximadamente 64 GB de armazenamento, 4 GB de memória e capacidade para até 120 conexões simultâneas, suficiente para o volume inicial da aplicação. Esse dimensionamento é adequado, por exemplo, para tabelas

como Cliente e Fornecedor, que armazenam cadastros críticos, e para a tabela Vendas, que tende a crescer rapidamente em volume.

O PostgreSQL no Heroku impõe limites de conexões simultâneas. Para otimizar o uso, é aplicado o connection pooling (PgBouncer), que reaproveita conexões já estabelecidas. Isso é essencial para operações de alto volume em tabelas como Itens\_Venda, que podem ser acessadas por múltiplas transações simultaneamente. O pooling reduz falhas por excesso de sessões e garante maior estabilidade durante picos de acesso.

O Heroku realiza backups automáticos diários com retenção de sete dias, complementados por exportações manuais semanais via DBeaver. Em caso de falhas, pode-se recorrer ao recurso de Point-In-Time Recovery (PITR), capaz de restaurar o banco até o momento anterior ao incidente (Garcia-Molina et al., 2009; Heroku, 2025). Isso assegura, por exemplo, que dados críticos das tabelas Vendas e Produtos sejam recuperados integralmente, preservando o histórico de transações e o controle de estoque.

As conexões utilizam SSL/TLS, protegendo os dados em trânsito. O acesso é restrito por credenciais e segue o princípio do menor privilégio (Silberschatz et al., 2019). Restrições como PRIMARY KEY, FOREIGN KEY e CHECK já aplicadas no modelo também contribuem para a consistência. Por exemplo:

- Na tabela Produtos, a regra CHECK (`quantidade_estoque >= 0`) impede o registro de estoques negativos.
- Na tabela Itens\_Venda, a restrição CHECK (`quantidade > 0`) assegura que não haja itens com quantidade inválida.

Essas medidas, somadas a logs de auditoria do Heroku, garantem integridade e rastreabilidade dos dados.

As configurações adotadas permitem expansão gradativa da infraestrutura, migrando para planos superiores conforme o aumento do número de clientes e volume de vendas. O uso de pooling de conexões e índices nas colunas mais consultadas (como email em Cliente e numero\_documento em Fornecedor) sustenta a escalabilidade sem comprometer desempenho.

Além disso, os backups automáticos e manuais aumentam a confiabilidade, assegurando continuidade das operações mesmo diante de falhas.

Dessa forma, os parâmetros e práticas aplicados ao PostgreSQL no Heroku demonstram como decisões técnicas – versão, instância, conexões, segurança e integridade – estão diretamente ligadas à confiabilidade do sistema e à capacidade de suportar o crescimento do negócio.



## 8. SIMULAÇÃO DE APLICAÇÃO E OPERAÇÕES

Esta seção apresenta uma simulação do uso prático da base de dados da empresa, ilustrando as principais operações realizadas no cotidiano da loja, como cadastro de clientes, realização de pedidos, consulta de estoque e análise de vendas.

### 8.1 Consultas SQL e justificativas

#### 8.1.1 Cadastro de cliente

Essa operação representa o momento em que um novo cliente realiza seu cadastro, necessário para efetuar compras online.

```
-- Cadastro de Cliente
insert into clientes (nome, email, telefone, endereco)
values
('Joana Oliveira', 'joana@email.com', '21999999999', 'Rua das Hortas, 123')
```

#### 8.1.2 Realização de pedido

Esses comandos simulam o fluxo da venda online: criação do carrinho, escolha dos produtos e finalização do pedido.

##### Criação de um carrinho

```
-- Realização de Pedido
-- Criação de um carrinho
insert into carrinhos (id_cliente) values (1);
```

##### Adição de produtos ao carrinho

```
-- Adição de produtos ao carrinho
insert into carrinho_itens (id_carrinho, id_produto, quantidade)
values (1, 3, 2), (1, 4, 1);
```

## Finalização da venda

```
-- Finalização de venda
insert into vendas (data, total, canal, forma_pagto, id_cliente)
values (current_timestamp, 89.90, 'online', 'cartao', 1);
```

### 8.1.3 Consulta de estoque

Essa consulta permite identificar produtos com baixo nível de estoque, facilitando o reabastecimento.

```
-- Consulta de Estoque
select nome, estoque from produtos where estoque <= 5;
```

### 8.1.4 Relatórios de venda

Este relatório fornece uma visão das vendas realizadas separadas por canal (físico e online), auxiliando na análise de desempenho.

#### Relatório de vendas por canal

```
-- Relatório de Vendas por Canal
select canal, count(*) as total_vendas, sum(total) as valor_total
from vendas
group by canal;
```

#### Relatório de produtos mais vendidos

```
-- Relatório de Produtos Mais Vendidos
select p.nome, sum(iv.quantidade) as total_vendido
from itens_venda iv
join produtos p on p.id = iv.id_produto
group by p.nome
order by total_vendido desc;
```

## 9 NORMALIZAÇÃO E SEGURANÇA

A modelagem do banco de dados da Horta na Porta foi desenvolvida com base nos princípios da normalização, garantindo eficiência no armazenamento e integridade dos dados. Foram aplicadas as três primeiras formas normais. A Primeira Forma Normal (1FN) assegura que todos os atributos possuam apenas valores atômicos, ou seja, sem listas ou repetições em uma mesma coluna — como no caso do campo telefone da tabela de clientes. A Segunda Forma Normal (2FN) garante que todos os atributos não-chave dependam da chave primária completa, sendo aplicada especialmente na tabela `itens_venda`, onde os dados dependem do par (`id_venda`, `id_produto`). Já a Terceira Forma Normal (3FN) elimina dependências transitivas, mantendo atributos como nome e cidade do fornecedor centralizados na tabela `fornecedores`, e referenciados nas demais tabelas por chaves estrangeiras. Essa estrutura promove clareza nos relacionamentos, evita redundâncias e facilita manutenções futuras.

Quanto à segurança, o banco de dados foi protegido em várias camadas. O acesso é controlado por login e senha exclusivos, com conexão segura via URL protegida. A hospedagem na plataforma Heroku contribui para um ambiente isolado e protegido, oferecendo backups automáticos e comunicação criptografada. O gerenciamento das operações é feito através do DBeaver, que permite acesso restrito às máquinas autorizadas e registra as atividades executadas. Para assegurar a integridade estrutural, foram aplicadas restrições como chaves primárias, estrangeiras, `UNIQUE` e `CHECK`, garantindo consistência nos dados. Além disso, foram realizadas exportações manuais periódicas como mecanismo complementar de backup, reforçando a proteção contra falhas ou perda de informações.

## 10 CONCLUSÃO

O projeto Horta na Porta proporcionou uma aplicação prática sólida dos conceitos de administração e utilização de banco de dados em um cenário realista. Desde a modelagem conceitual (MER e DER), passando pela normalização (1FN, 2FN, 3FN), até a implementação no PostgreSQL com acesso via Heroku e DBeaver, foi possível estruturar um sistema funcional que atende a uma empresa com atuação física e digital.

A equipe enfrentou e superou desafios relacionados à integração de vendas online e físicas, controle de estoque, definição de regras de negócio e administração remota em nuvem. A segurança foi tratada com medidas como controle de acesso, uso de conexões criptografadas e consistência via restrições no banco.

Além do aprendizado técnico, o projeto contribuiu para o desenvolvimento de competências como organização, documentação, simulação de operações reais e trabalho colaborativo. Com as consultas SQL criadas, tornou-se possível analisar dados como produtos mais vendidos, vendas por canal e controle de estoque crítico.

Como próximos passos, o sistema pode ser expandido para incluir relatórios automatizados via dashboards e funcionalidades complementares, como avaliação de clientes ou integração com pagamentos. O projeto também reforçou o papel do banco de dados como base para decisões estratégicas, especialmente em um negócio com valores socioambientais.

Em resumo, a experiência com a Horta na Porta demonstrou que um banco de dados bem planejado é essencial não apenas para o funcionamento da empresa, mas também para apoiar seu crescimento e sua missão sustentável.

## REFERÊNCIAS

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Organização das Nações Unidas. Disponível em: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável | As Nações Unidas no Brasil.

Produtos Orgânicos: Um mercado em expansão. Sebrae. Disponível em: Produtos orgânicos, um mercado em expansão - Sebrae. Opinião, informação, debate. Organís. Disponível em: Blog – Organís.

O impulso do e-commerce no Brasil: perspectivas até 2027. E-Commerce Brasil. Disponível em: O impulso do e-commerce no Brasil: perspectivas até 2027 - E-Commerce Brasil.

E-commerce no Brasil cresce 4% e alcança R\$196 bi em 2023. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Disponível em: E-commerce no Brasil cresce 4% e alcança R\$196 bi em 2023 — Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços

DHEKA CONSULTORIA. *6 passos da Matriz RACI*. YouTube, 20 jan. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uTpftEgM1x8>. Acesso em: 2 maio 2025.

CORONEL, C.; Morris, S. Database Systems: Design, Implementation, & Management. Cengage Learning, 2017.

DATE, C. J. Introdução a Sistemas de Banco de Dados. 8. ed. Pearson Addison Wesley, 2006.

Elmasri, R.; Navathe, S. B. Fundamentals of Database Systems. 6. ed. Pearson, 2011.

GARCIA-MOLINA, H.; Ullman, J. D.; Widom, J. Database Systems: The Complete Book. 2. ed. Pearson, 2009.

HEROKU. *Heroku Postgres Documentation*. Disponível em: <https://devcenter.heroku.com/categories/heroku-postgres>.