

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

GABRIEL BELTRÃO LAUS
GABRIEL BARTOLOMEU DA SILVA
RAFAEL DA CUNHA

TRABALHO DE BANCO DE DADOS
Banco de Dados e SGBD's.

Maurício Pasetto de Freitas

ITAJAÍ
2024

RESUMO

Esse trabalho tem o propósito de apresentar, analisar e comparar os tipos de banco de dados, desde sua evolução e conceitos até as comparações de seus tipos que foram introduzidos no mundo da computação conforme o passar dos anos. Para que no final se possa determinar qual tipo de banco de dados é o mais ideal para que se possa trabalhar no ambiente de estudo e de trabalho no dia a dia do programador.

Palavras-chave: Banco de dados, conceitos, SGBD, SQL, relacional.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	4
2. Linha do tempo de Banco de Dados.....	5
3. Dicionário técnico de conceitos de Banco de Dados.....	7
4. Análise Comparativas.	10
5. Conclusão.....	15
6. Referências Bibliográficas.	16

1. Introdução

A história de evolução dos bancos de dados é um pilar central para entender como as informações foram armazenadas e gerenciadas ao longo do tempo, passando de sistemas básicos a aprimoradas estruturas digitais que impulsionam a economia e a tecnologia de hoje.

No início, os bancos de dados eram organizados de maneira manual ou em arquivos simples, com o avanço tecnológico, no entanto, surgiram os SGBDs (Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados). Os quais trouxeram uma revolução na estrutura desses dados, e na maneira que são acessados e manipulados, permitindo maior eficiência, segurança e escalabilidade.

Os SGBDs variam bastante em características e funcionalidades, atendendo as necessidades próprias de cada aplicação. Os SGBDs relacionais, por exemplo, usam tabelas para organizar dados de forma estruturada, enquanto os SGBDs NoSQL são idealizados para grandes volumes de dados semi-estruturados ou não estruturados, proporcionando assim escalabilidade e flexibilidade.

Há vantagens e desvantagens em cada tipo de SGBD, dependendo dos dados, do tipo de aplicação e dos requisitos do sistema.

Não apenas isso mas como com o passar do tempo, vários novos conceitos foram introduzidos e que foram mudando a maneira como se vê banco de dados junto com a constante evolução de suas tecnologias.

2. Linha do tempo de Banco de Dados.

A história do banco de dados começou tem muito tempo, e desde então diversos eventos marcaram a sua história, com uma enorme evolução não apenas em seus métodos como também em seus conceitos, mudando a forma de como o banco de dados é vista no âmbito profissional. Alguns eventos foram bem marcantes para sua história, alguns desses serão mostrados abaixo.

- (Década de 60) Criação das primeiras estruturas de banco de dados.

Conforme discutido na Devmedia (2024), essa época em que os computadores se tiveram cada vez mais parte das empresas, em que os dois principais modelos de banco de dados, sendo esses o IMS (Information Management System) e o CODASYL (Comitee for Data Systems Language), foram criados. Criados com o objetivo de reduzir do trabalho de armazenamento, organização e indexação.

- (1970) Criação do Banco de Dados Relacional

Como conversado na DevMedia (2024) por Edgar Frank Codd, em 1970 ele propôs um sistema que para sempre revolucionaria a estrutura do banco de dados, criando o Banco de Dados relacional. Um método que se desconectava da estrutura logica do método de armazenamento fisico, e desde a sua criação, o sistema relacional se tornou o padrão do jeito que se lida com banco de dados. Edgar ficou conhecido a partir disso como o pai do Modelo relacional.

- (1976) Criação do Modelo Entidade-Relacionamento (ER)

Na década de 70, conforme falado na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2024), mais um grande conceito surgiu no mundo do banco de dados, sendo esse o Modelo Entidade Relacionamento, conhecido como modelo ER. O modelo possibilitava os projetistas a se concentrar só na utilização dos dados sem precisar se preocupar com a sua estrutura lógica. Isso foi muito importante pois mudou a percepção dos conceitos de modelagem de dados em sua época.

- (Década de 1980) - Surgimento do Banco de Dados Orientado a Objetos

Conforme já falado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul início da década de 80, surgiu mais um novo conceito que foi de grande importância para o banco de dados, os chamados Banco de Dados Orientados a Objetos se tornaram uma alternativa aos bancos de dados relacionais, para então resolver problemas em diversas áreas como medicina, multimídia, entre outros. Provocando depois diversas pesquisas utilizando esse conceito, definindo seus próprios métodos de acessar dados e como eles vão ser representados.

- (Década de 90) - Expansão dos SGBD's.

Criado em 1998 e apresentado por Carlo Strozzi, conforme a Konado (2024) o mundo conheceu o termo do Banco de Dados Não Relacional de código aberto (mais conhecido como NoSQL), se tornando um termo muito importante para a programação de banco de dados no geral, sendo depois mencionado várias

vezes por entendedores do assunto que passaram a abordar esse tipo de banco de dados, que se tem maior flexibilidade e velocidade para se armazenar e acessar dados que não são estruturados, diferenciando-se bastante do modelo relacional.

3. Dicionário técnico de conceitos de Banco de Dados.

Como mencionado, com o tempo a forma como banco de dados é visto e entendido foi mudando com o passar dos anos. E junto dessas mudanças, muitos novos conceitos e métodos foram criados e utilizados, melhorando o manuseamento de vários bancos de dados. Alguns dos principais conceitos, juntamente das suas definições estarão sendo mostrados abaixo.

Conceito	Definição Geral	Definição Técnica
Backup	DICIONÁRIO PRIBERAM DA LÍNGUA PORTUGUESA. Cópia que se destina a guardar dados armazenados no caso de uma eventual perda de informação. Disponível em: https://dicionario.priberam.org/ . Acesso em: 26 ago 2024.	Dito por Elmasri e Navanthe (2015, p.43), backup de uma utilidade do banco de dados que faz uma cópia do banco de dados, o armazenando em um meio de armazenamento em massa. Essa cópia é usada para recuperar o banco de dados caso algum erro grande aconteça.
Chave	DICIO – DICIONÁRIO ONLINE DE PORTUGUÊS. Palavra que dá acesso a um processo no computador. Disponível em: https://www.dicio.com.br/ . Acesso em: 26 ago 2024.	Segundo Ramakrishnan e Gehrke (2002, p.27), uma chave é um conjunto mínimo de atributos em que os valores desses atributos identificam unicamente e exclusivamente uma entidade no conjunto.
Consulta	DICIONÁRIO MICHAELIS ONLINE. Busca de informação; pesquisa, interrogação, sondagem. Disponível em: https://michaelis.uol.com.br/ . Acesso em: 26 ago 2024.	Segundo Ramakrishnan e Gehrke (2002, p.15), uma consulta são questões que envolvem dados armazenados em um SGBD, permitindo que uma classe de consultas seja feita nos sistemas de banco de dados relacionais.

Dado	DICIONÁRIO PRIEBERAM DA LÍNGUA PORTUGUESA. Informação capaz de ser processada por um sistema informático. Disponível em: https://dicionario.priberam.org/ . Acesso em: 26 ago 2024.	De acordo com Elmasri e Navathe (2015, p.4), um dado é um fato que pode ser registrado e que possui um significado implícito.
Escalabilidade	DICIO – DICIONÁRIO ONLINE DE PORTUGUÊS. Qualidade do sistema que consegue suportar um aumento relativamente elevado de carga sem que isso afete negativamente o seu desempenho. Disponível em: https://www.dicio.com.br/ . Acesso em: 26 ago 2024.	De acordo com Ramakrishnan e Gehrke (2002, p.707), a escalabilidade é quando o tempo de execução de um algoritmo cresce linearmente em proporção ao tamanho de seu conjunto de dados.
Índice	OXFORD LANGUAGES. Enumeração de coisas, pessoas, dados; lista, rol, tabela. Disponível em: https://languages.oup.com/ . Acesso em: 26 ago 2024.	Segundo Elmasri e Navathe (2015, p.31), um índice é uma estrutura de dados e uma técnica de pesquisa para poder acelerar a pesquisa em disco para os registros desejados, sendo um caminho de acesso que permite acesso direto aos dados.
Normalização	DICIONÁRIO PRIEBERAM DA LÍNGUA PORTUGUESA. Processo de organização de um banco de dados relacional para reduzir a redundância e o espaço ocupado e aumentar a integridade. Disponível em: https://dicionario.priberam.org/ . Acesso em: 26 ago 2024.	De acordo com Elmasri e Navathe, a Normalização consiste na aplicação de testes para poder atender a exigências mais rigorosas, para que possa cumprir requisitos e decompor relações quando for necessário. (2015, p.502)

Registro	<p>DICIONÁRIO MICHAELIS ONLINE. Conjunto de dados digitalizados que podem ser armazenados e tratados como uma só unidade. Disponível em:</p> <p>https://michaelis.uol.com.br/. Acesso em: 26 ago 2024.</p>	<p>De acordo com Ramakrishnan e Gehrke (2002, p.53), um registro se trata de uma tupla que faz parte de uma instância de uma relação, na qual cada tupla possui o mesmo número de campos que o esquema de relação.</p>
Tabela	<p>DICIONÁRIO PRIBERAM DA LÍNGUA PORTUGUESA. Suporte onde se faz um registro de informações, organizado em linhas e colunas. Disponível em:</p> <p>https://dicionario.priberam.org/. Acesso em: 26 ago 2024.</p>	<p>De acordo com Ramakrishnan e Gehrke, uma tabela se trata de conjunto de palavras, números ou combinações que são guardadas em linhas e colunas, em que cada linha é chamada de tupla e cada coluna é chamada de atributo, que é correspondente a um cabeçalho da coluna, indicando funções ou interpretações que há nela. (2002, p.51).</p>
Transação	<p>DICIO – DICIONÁRIO ONLINE DE PORTUGUÊS. Toda atividade determinada em um sistema informatizado ou computadorizado. Disponível em:</p> <p>https://www.dicio.com.br/. Acesso em: 26 ago 2024.</p>	<p>Dito por Elmasri e Navanthe (2015, p.745), uma transação é um programa em execução que inclui um ou mais acessos de banco de dados, em que cada transação executa um acesso logicamente correto ao banco de dados se executado em sua totalidade sem a interferência de outras transações.</p>

4. Análise Comparativas.

Há diversos tipos de SGBS em nosso ambiente de programação isso é um fato. Entretanto a possibilidades de uso são muitas, tantas que as vezes pode dar dúvida sobre qual usar. Para isso foi pego alguns dos mais famosos e utilizados SGBDs no mercado e será feito uma análise de cada linguagem, conseguindo obter uma descrição e descobrir as funcionalidades de cada um. Além de também, saber de suas vantagens, desvantagens e tipos de uso.

Nome	Descrição	Principais Funcionalidade	Vantagens	Desvantagens	Tipo de Licença
MySQL	De acordo com Dubois (2002, p.13), o sistema de gerenciamento de banco de dados MySQL tornou-se bastante popular nos últimos anos. Isso tem especialmente nas comunidades Linux e de código aberto, mas a presença do MySQL no O setor comercial agora também está aumentando. O MySQL ficou muito popular, especialmente entre a galera do Linux e do código aberto. É um banco de dados que muita gente usa porque é fácil de aprender e tem uma comunidade enorme para ajudar. E ele não	Segundo Welling (2005, p.16-17) um banco de dados permite armazenar, pesquisar, classificar e recuperar dados de forma eficiente. O servidor de MySQL controla o acesso aos dados para assegurar que vários usuários possam trabalhar com dados ao mesmo tempo, fornece acesso rápido aos dados e assegurar que somente usuários autorizados obtenham acesso. O MySQL é reconhecido por sua eficiência na gestão de múltiplos acessos simultâneos, garantindo a segurança e a	Código aberto, comunidade ativa, e fácil integração com outras tecnologias (Schwartz, 2012). A natureza de código aberto do MySQL, combinada com uma vasta comunidade de desenvolvedores, o torna uma escolha versátil e adaptável para diversos tipos de projetos, permitindo uma fácil integração com diferentes tecnologias e sistemas.	Limitações em operações complexas e suporte limitado para funcionalidades avançadas (Rogers, 2019). Embora seja amplamente utilizado, o MySQL pode apresentar dificuldades em operações mais complexas, sendo que algumas funcionalidades avançadas podem não ser tão bem suportadas quanto em outros sistemas de banco de dados.	O MySQL é desenvolvido e distribuído por meio de duas licenças que irão depender do tipo de uso da ferramenta. Na maioria dos casos, seu uso é livre. Contudo, vale a pena conhecer as duas possíveis licenças do MySQL Milani (2007).

	é só para projetos pequenos, está crescendo também no mundo corporativo.	integridade dos dados através de suas funcionalidades de controle de acesso.			
MariaDB	Segundo Bartholomew(2012), o MariaDB é um substituto aprimorado, drop-in e compatível com binários para o MySQL criado por vários dos ex-desenvolvedores principais do MySQL, incluindo Monty, que saiu logo após a aquisição da Sun porque estava insatisfeito com a qualidade dos lançamentos do MySQL após a fusão e a lenta taxa de melhoria. O MariaDB é basicamente uma versão melhorada do MySQL, criada por alguns dos desenvolvedores originais que não estavam curtindo muito a direção que o MySQL estava tomando depois que a Oracle comprou o	De acordo com Widenius (2017)Compatível com MySQL, suporte a engine de armazenamento Aria e Galera Cluster . O MariaDB não só mantém a compatibilidade com MySQL, mas também introduz melhorias e novas funcionalidades, como engines de armazenamento mais robustas, que oferecem melhor desempenho e escalabilidade.	Performance otimizada, maior independência em relação à Oracle, e suporte a novas funcionalidades (Axmark, 2019). Uma das principais vantagens do MariaDB é sua independência e contínua inovação, que permitem que ele ofereça um desempenho superior e novas funcionalidades que o diferenciam do MySQL.	De acordo com Fitzpatrick (2020) as desvantagem estão no menos suporte corporativo comparado ao MySQL e menor popularidade. Embora o MariaDB esteja ganhando popularidade, ele ainda pode ser menos suportado em ambientes corporativos em comparação ao MySQL, o que pode limitar sua adoção em grandes empresas.	A GPL (GNU General Public License) afirma que você pode usar o software gratuitamente, mas não pode modificá-lo e vendê-lo a menos que libere o código-fonte. Isso significa que você pode usá-lo em seu projeto de código fechado. Bartholomew (2012)

	projeto.				
PostgreSQL	<p>Segundo Milani (2008,p.25),O PostgreSQL é um Sistema Gerenciador de banco de Dados (SGBD) Relacional, utilizado para armazenar informações de soluções de informática em todas as áreas de negócios existentes, bem como administrar o acesso a estas informações.</p> <p>O PostgreSQL é um banco de dados super confiável e usado em várias indústrias para gerenciar grandes quantidades de dados. Ele tem um monte de funcionalidades avançadas que garantem a segurança e integridade dos dados, além de suportar operações bem complexas e escaláveis.</p>	<p>Segundo Milani (2008,p.29-31) as principais funcionalidade é SGBD relacional com suporte a ACID (transações), Replicação entre outros servidores, Cluster (alta disponibilidade), Multithreads, Segurança SSL e criptografia, SQL, Incorporável em aplicações gratuitamente, Capacidade de armazenamento. O PostgreSQL oferece um conjunto abrangente de funcionalidades avançadas que garantem a integridade e segurança dos dados, além de suportar operações complexas e escaláveis, tornando-o uma escolha robusta para ambientes críticos.</p>	<p>De acordo com Milani (2008,p.27-28) uma das vantagens seria não ter limite de tamanho para seus bancos de dados. A ausência de limites no tamanho dos bancos de dados faz do PostgreSQL uma opção atraente para empresas que precisam lidar com grandes quantidades de dados sem comprometer o desempenho.</p>	<p>Uma das desvantagens do PostgreSQL mencionada por Worsley (2002) é a sua complexidade. O PostgreSQL é mais complexo do que outros bancos de dados, o que pode torná-lo desafiador para novos usuários aprenderem. A complexidade do PostgreSQL pode ser uma barreira para novos usuários, mas essa complexidade também é o que permite que ele suporte uma ampla gama de funcionalidades avançadas.</p>	<p>Ao contrario da maioria dos softwares livres existentes no mercado, o PostgreSQL não utiliza a licença GNU para regularizar a sua utilização, mas, sim, a licença BSD(Berkeley Software Distribution). Milani (2008,p.27)</p>
SQLite	<p>De acordo com Owens (2006), SQLite é um banco de dados incorporado. Em vez de ser executado de forma</p>	<p>O SQLite oferece uma gama surpreendente de recursos e capacidades, apesar de seu tamanho</p>	<p>Extremamente leve, fácil de usar, e sem necessidade de instalação (Owens, 2010).</p>	<p>De acordo com Owens(2006), SQLite é um banco de dados rápido. Mas as palavras "rápido",</p>	<p>O SQLite é distribuído sob uma licença de domínio público, permitindo seu uso livre em qualquer</p>

	<p>independente como um processo autônomo, ele coexiste simbioticamente dentro do aplicativo que atende, dentro de seu espaço de processo. Seu código está entrelaçado, ou incorporado, como parte do programa que o hospeda. O SQLite é um banco de dados super leve e fácil de usar, ideal para quando você precisa de algo simples e eficiente. Ao contrário dos outros, ele não roda como um processo separado, mas sim dentro do próprio aplicativo que você está usando, o que torna tudo mais rápido e fácil.</p>	<p>pequeno. Ele oferece suporte a um grande subconjunto de ANSI SQL92 junto com muitos outros recursos encontrados em bancos de dados relacionais, como gatilhos, índices, colunas de incremento automático e a cláusula LIMIT/OFFSET. Owens(2006). Apesar de sua simplicidade e tamanho reduzido, o SQLite oferece um conjunto poderoso de funcionalidades que rivalizam com bancos de dados maiores, sendo capaz de atender a uma ampla variedade de necessidades de armazenamento de dados.</p>	<p>A simplicidade do SQLite, aliado à sua leveza, faz dele uma escolha popular para aplicações móveis, embarcadas e desktop, onde a facilidade de implementação é crucial.</p>	<p>"rápido", "animado" ou "rápido" são termos bastante subjetivos e ambíguos. Para ser perfeitamente honesto, há coisas que o SQLite pode fazer mais rápido do que outros bancos de dados e há coisas que ele não pode.</p>	<p>aplicação, diferentemente de outros bancos de dados que oferecem licenças comerciais e de código aberto Owens (2010).</p>
Oracle Database	<p>Segundo Kyte (2014), Banco de dados relacional com foco em alta escalabilidade, segurança e suporte a grandes volumes de dados, amplamente utilizado em</p>	<p>Suporte a grandes volumes de dados, segurança avançada, e alta disponibilidade Alapati (2017). Ele se destaca por conseguir suportar</p>	<p>Segundo McLaughlin (2016), Altamente escalável, amplamente utilizado em grandes corporações, e suporte técnico especializado. O Oracle</p>	<p>Custo elevado e complexidade na administração Greenwald (2017). Um ponto negativo é o custo, que pode</p>	<p>O Oracle Database é licenciado sob uma licença comercial, com diversas opções de contrato disponíveis, adaptadas às necessidades</p>

	ambientes corporativos. O Oracle Database é um banco de dados relacional que é muito bom em lidar com grandes volumes de dados e é conhecido por sua alta escalabilidade e segurança.	grandes volumes de dados e oferecer segurança avançada. Também é ótimo em garantir que os dados estejam sempre disponíveis, o que é essencial para empresas que não podem ficar sem acesso às suas informações.	Database é muito escalável e usado por grandes corporações, além de ter suporte técnico especializado para ajudar com qualquer problema ou dúvida que possa surgir.	ser bem alto, e a administração do banco de dados pode ser complexa.	corporativas, ao contrário de bancos de dados como MySQL que oferecem uma licença dupla, incluindo GPL e comercial Stallings, (2017).
--	---	---	---	--	---

Escolhemos essas SGBDs MySQL pois é um dos maiores Bancos de Dados que tem no mercado e o numero de empresas que utilizam é muito grande, isso pode melhorar muito nossa percepção e nossa oportunidade no mercado de trabalho em relação ao SGBDs escolhidos.

5. Conclusão.

É notável que, desde a criação das primeiras estruturas de bancos de dados com o objetivo de reduzir o trabalho de armazenamento, organização e indexação, houve muito avanço na área. Tal avanço que foi contínuo, de 1970 na criação do Banco de Dados Relacional, em 1998 na criação do conceito de NoSQL, até os dias de hoje, onde continuam sendo idealizados novos conceitos e os já existentes são aprimorados.

Tendo em mente esses SGBDs que foram pensados e desenvolvidos por um bom tempo no contexto da área, comparamos MySQL, PostgreSQL, MariaDB, Oracle Database e SQLite. Obviamente todos têm suas vantagens e desvantagens, alguns conseguem armazenar uma quantidade de dados muito maior que outros, ou são mais fáceis de entender, por exemplo.

Levando em consideração esses e demais critérios, concluímos que a melhor alternativa para se aplicar na sala de aula é o MySQL, por conta de não ser complexo e possuir uma comunidade ativa vasta, além de suas desvantagens afetam muito mais empresas grandes, sendo menos relevantes no contexto de ensinar sobre Banco de Dados.

6. Referências Bibliográficas.

- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (UFRN). *Peter Chen, em 1976, propôs o modelo entidade-relacionamento como forma de facilitar a modelagem de projetos de banco de dados.* Disponível em: <https://materialpublic.imd.ufrn.br/curso/disciplina/3/73/2/2#:~:text=Peter%20Chen%2C%20em%201976%2C%20prop%C3%B4s,projetos%20de%20banco%20de%20dados>. Acesso em: 24 ago 2024.
- KONADO. *O que é um banco de dados não relacional?*. Disponível em: <https://kondado.com.br/blog/blog/2022/11/10/o-que-e-um-banco-de-dados-nao-relacional/>. Acesso em: 24 ago 2024.
- HORA DE CODAR. *Conceitos básicos de banco de dados.* Disponível em: <https://horadecodar.com.br/conceitos-basicos-de-banco-de-dados/>. Acesso em: 25 ago 2024.
- ALURA. *Banco de dados relacionais: conceitos, terminologias e ferramentas.* Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/banco-dados-relacionais-conceitos-terminologias-ferramentas>. Acesso em: 25 ago 2024.
- DEVMEDIA. *A história dos banco de dados.* Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/a-historia-dos-banco-de-dados/1678>. Acesso em: 25 ago 2024.
- AQUARELA. *Banco de dados: o que é e como utilizar?*. Disponível em: <https://aquare.la/banco-de-dados-o-que-e-e-como-utilizar/>. Acesso em: 25 ago 2024.
- MICHAELIS. *Dicionário Michaelis Online.* Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/>. Acesso em: 27 ago 2024.
- PRIBERAM. *Dicionário Priberam da Língua Portuguesa.* Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/>. Acesso em: 27 ago 2024.
- DICIO. *Dicionário Online Dicio.* Disponível em: <https://www.dicio.com.br/>. Acesso em: 27 ago 2024.
- ELMASRI, R.; NAVATHE, S. *Fundamentals of Database Systems.* Disponível em: <https://people.inf.elte.hu/kiss/DB/fundamentals-of-database-systems.pdf>. Acesso em: 27 ago 2024.
- RAMAKRISHNAN, R. *Database Management Systems.* Disponível em: <https://xuanhien.wordpress.com/wp-content/uploads/2011/04/database-management-systems-raghu-ramakrishnan.pdf>. Acesso em: 27 ago 2024.
- DATAMATION. *The Fight to Save MySQL: Interview with Monty Widenius.* Disponível em: <https://www.datamation.com/open-source/the-fight-to-save-mysql-interview-with-monty-widenius/>. Acesso em: 21 ago 2024.
- DUFFY, J. *MySQL - Guia do Programador.* Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=81EwMDA-pC0C&oi=fnd&pg=PA19&dq=MySQL+-+Guia+do+Programador&ots=xQy0a9oQ1F&sig=MmAOFZxcaghE7oDEB1fcuR08yV8#v=onepage&q=MySQL%20-%20Guia%20do%20Programador&f=false>. Acesso em: 21 ago 2024.
- DUBOIS, P. *MySQL.* Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=JgFTUsIC0bUC&oi=fnd&pg=PT13&dq=%E2%80%9CMYSQL%E2%80%9D+de+Paul+DuBois&ots=DuTGAOKxOn&sig=3-sdbEQBd->

[g5zrSmJV0eTeumVFw#v=onepage&q=%E2%80%9CMySQL%E2%80%9D%20de%20Paul%20DuBois&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=D0b_Xg3UeXEC&oi=fnd&pg=PR3&dq=High+Performance+MySQL&ots=R1Nh6XHxWB&sig=R4ISTrgv5HfBilyT0g4tEfeH2ws#v=onepage&q=High%20Performance%20MySQL&f=false). Acesso em: 21 ago 2024.

- ZAWODNY, J.; BALLING, D. *High Performance MySQL*. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=D0b_Xg3UeXEC&oi=fnd&pg=PR3&dq=High+Performance+MySQL&ots=R1Nh6XHxWB&sig=R4ISTrgv5HfBilyT0g4tEfeH2ws#v=onepage&q=High%20Performance%20MySQL&f=false. Acesso em: 21 ago 2024.
- BEIGHLEY, L.; MORRISON, M. *Learning MySQL*. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=N4KzO2Tih98C&oi=fnd&pg=PR5&dq=+Learning+MySQL+&ots=Kxy6C9S8FN&sig=PAytTDjf4p-n03fi2M1shXk8Ptg#v=onepage&q=Learning%20MySQL&f=false>. Acesso em: 21 ago 2024.
- MARIADB FOUNDATION. *How MariaDB and MySQL Performance Changed Over Releases*. Disponível em: <https://mariadb.org/how-mariadb-and-mysql-performance-changed-over-releases/>. Acesso em: 21 ago 2024.
- STACK OVERFLOW. *Commercial License for MariaDB*. Disponível em: <https://stackoverflow.com/questions/3978963/commercial-license-for-mariadb>. Acesso em: 21 ago 2024.
- MARIADB CORPORATION. *Technical Support Services*. Disponível em: <https://mariadb.com/services/technical-support-services/>. Acesso em: 21 ago 2024.
- DRU. *Database Management Systems - Raghu Ramakrishnan*. Disponível em: <https://it.dru.ac.th/o-bookcs/pdfs/40.pdf>. Acesso em: 21 ago 2024.
- KRETTEN, B. *PostgreSQL Guia do Programador*. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=eb7fXbM70F4C&oi=fnd&pg=PP1&dq=PostgreSQL+Guia+do+Programador&ots=FXbq1BXOx5&sig=qW5n248_tkqm3sPtBJRCyLc5rfA#v=onepage&q=PostgreSQL%20Guia%20do%20Programador&f=false. Acesso em: 21 ago 2024.
- MAMPIK, G. *Practical PostgreSQL*. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=G8dh95j5NgcC&oi=fnd&pg=PR4&dq=Practical+PostgreSQL&ots=8U41MWD_h6&sig=g-X5hQCvb8cqfL3_O77VuFORKbE#v=onepage&q=Practical%20PostgreSQL&f=false. Acesso em: 21 ago 2024.
- MOLINA, C. *SQLite*. Disponível em: <http://mines.humanoriented.com/classes/2010/spring/csci403/books/sqlite01.pdf>. Acesso em: [data de acesso].
- KAUFMAN, J. *Oracle Essentials - Oracle Database 11g (4th Edition)*. Disponível em: <https://dbaprakash.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/03/5300fmcmp1.pdf>. Acesso em: 21 ago 2024.
- LYNCH, S.; BERT, C. *Oracle Essentials: Oracle Database 11g (4th Edition)*. Disponível em: <https://training.brussels/wp-content/uploads/2014/02/oreilly-oracle-essentials-oracle-database-11g-4th-en.pdf>. Acesso em: 21 ago 2024.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (UFRN). *No período de 1980 a 1990, a partir do surgimento da computação distribuída, diversas mudanças ocorreram nas bases de dados*. Disponível em: <https://materialpublic.imd.ufrn.br/curso/disciplina/4/56/1/3#:~:text=No%20per>

[%C3%ADodo%20de%201980%20a,%2C%20f%C3%ADsica%20elevada%2C%20dentre%20outros.](#) Acesso em: 27 ago. 2024.