

O PostgreSQL está alcançando o Oracle Database?

Uma comparação baseada em evidências para sistemas em que indisponibilidade e perda de dados não são sobreviváveis.

Francisco Munoz Alvarez · Global CTO & Chief Evangelist, Miracle

Francisco Munoz Alvarez

- Mais de três décadas mantendo vivas plataformas Oracle de missão crítica — Maximum Availability Architecture
- Consultor de empresas no mundo inteiro em alta disponibilidade e recuperação de desastres
- Palestrante internacional, MBA
- Autor do livro *Engineering Resilience: The High Availability Mindset*, a ser publicado
- Compete pela Austrália no Campeonato Mundial de Barco Dragão

francisco.munoz.alvarez@miracleltd.com

linkedin.com/in/franciscomunozalvarez

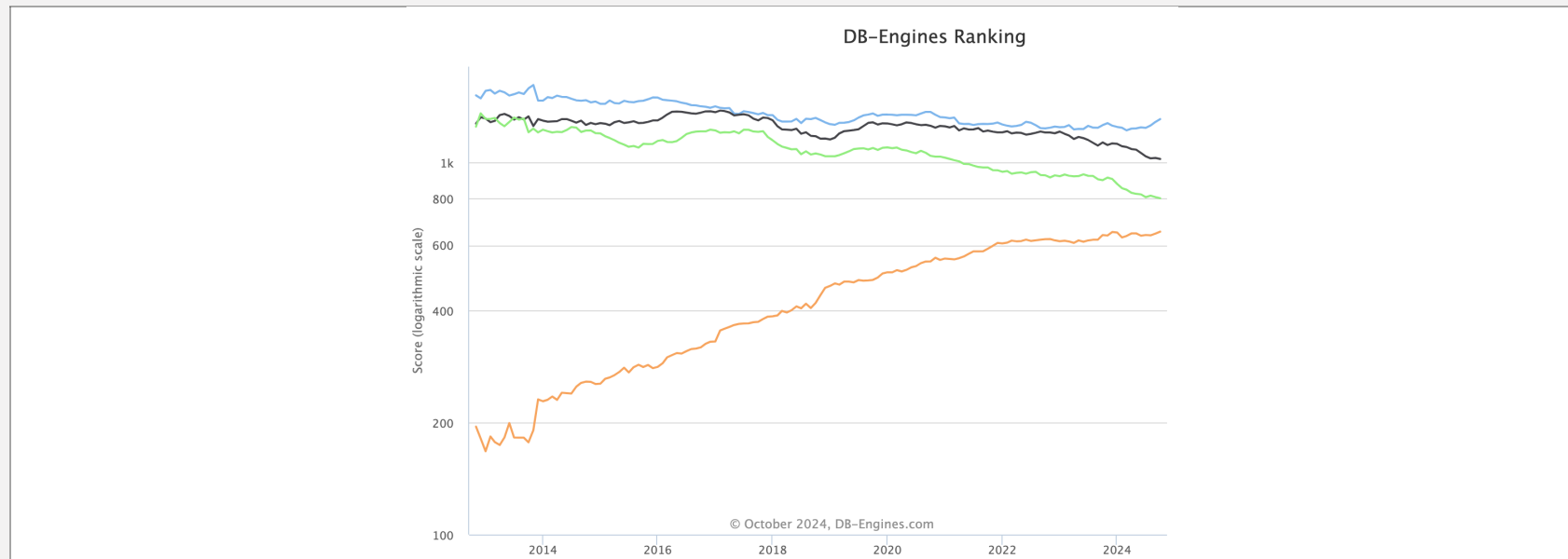
[fcomunoz](#)

2 · O PostgreSQL está alcançando o Oracle Database? — Miracle, agosto de 2026



MIRACLE

O impulso do PostgreSQL não é moda



Fonte: db-engines.com · a inflexão acompanha as nuvens públicas lançando serviços PostgreSQL gerenciados

Seis boas razões — nenhuma de missão crítica

CÓDIGO ABERTO

Livre para usar, modificar e distribuir.

SEM CUSTOS INICIAIS

Sem custo de licença, sem contratos complexos.

AMPLA OFERTA DE PROVEDORES

Serviços on-premises e em nuvem de muitos fornecedores.

RECURSOS SQL

Bom suporte a SQL, multimodelo (JSON, dados espaciais).

SUORTE DA COMUNIDADE

Uma grande comunidade de desenvolvedores.

FACILIDADE DE USO

Pegada pequena, simples de implantar.

Mas e quanto a — **ecossistema · extensões · arquitetura · proteção de dados · segurança · disponibilidade · compatibilidade · observabilidade · desempenho · escalabilidade · inovação · custo total de propriedade**

Quatro padrões que os clientes Oracle relatam

Dispersão tecnológica

a superfície de integração se torna a arquitetura

Extensões e bancos especializados em excesso elevam o risco de segurança e os problemas de compatibilidade; a arquitetura resultante é **significativamente mais complexa**

Desempenho e observabilidade inferiores

e sem instrumentação que explique

Aplicações migradas do Oracle muitas vezes não atendem aos requisitos de desempenho e **exigem rearquitetura da aplicação**

Falta de capacidades corporativas

a economia é gasta duas vezes

A ausência de segurança avançada, ciclo de vida do dado, proteção e HA obriga a **comprar software adicional ou construir soluções não ligadas ao negócio**

Custos operacionais mais altos

pagos todos os meses, para sempre

Atualizações e implantações exigem **mais tempo de indisponibilidade**, e as tarefas administrativas são muito afetadas pela arquitetura do PostgreSQL

Esteja pronto para o inesperado

VOCÊ CONSEGUE ENCARAR UM CRESCIMENTO INESPERADO?

Atender requisitos de desempenho em escala pode ser extremamente caro on-premises e na nuvem. Só o Oracle Exadata e o Exadata Cloud Services oferecem tranquilidade com desempenho e custo previsíveis.

VOCÊ CONHECE A SEMÂNTICA TRANSACIONAL DA SUA VARIANTE DE POSTGRESQL?

Os limites de escalabilidade do PostgreSQL exigem as soluções de escalonamento horizontal oferecidas pelos bancos compatíveis com Postgres. Mas distribuir os dados tem complexidade intrínseca e traz trade-offs.

O risco não é o PostgreSQL falhar hoje. É que **as propriedades que você vai precisar em dois anos são as mais difíceis de acrescentar depois.**

01

O ecossistema

O risco: você não escolhe um banco de dados, escolhe uma cadeia de suprimentos — e ninguém é dono dela de ponta a ponta.

MIRACLE

«Nós rodamos PostgreSQL» não é uma só decisão

DISTRIBUIDORES E PROVEDORES

- EDB
- Cybertec
- PostgreSQL Professional
- Fujitsu
- Percona
- SplendidData
- StackGres · Pigsty · ...

FORKS

- EDB
- IvorySQL
- Yugabyte
- Greenplum (arquivado)
- FerretDB
- Oriole
- PowerGres · ...

VARIANTES DE NUVEM

- OCI · Azure · AWS RDS · GCP
- Heroku · Databricks
- Aiven · Tembo
- Exoscale · Clever Cloud
- TigerData · StackIT · ...

EXTENSÕES

- PostGIS · Citus
- TigerData · ParadeDB
- Hydra · pgvector
- pg_quack · ...

Mais de 1000 extensões. Cada combinação é um banco de dados distinto que só você está rodando — e que só você pode suportar.

O núcleo é deliberadamente mínimo — e você não o conduz

OU O POSTGRESQL «VANILLA»

- Motor leve — atraente para containerização
- Recursos corporativos mínimos por projeto
- Quão fácil é integrar código novo?
- Quem decide o que entra no produto núcleo?
- As sugestões são frequentemente rejeitadas

9 de 34 contribuidores principais: EDB

3 de 7 do core team: EDB

9 · O PostgreSQL está alcançando o Oracle Database? — Miracle, agosto de 2020



02

Extensões

O risco: as capacidades prometidas vivem fora do produto,
em código sem compromisso de manutenção com você.

MIRACLE

O PostgreSQL precisa de extensões

PARA RESOLVER PROBLEMAS TRIVIAIS

- Verificar a complexidade de senhas (passwordcheck)
- Estatísticas de comandos em tempo real (pg_stat_statements)
- Executar chamadas REST (http)
- Usar hints do otimizador (pg_hint_plan)

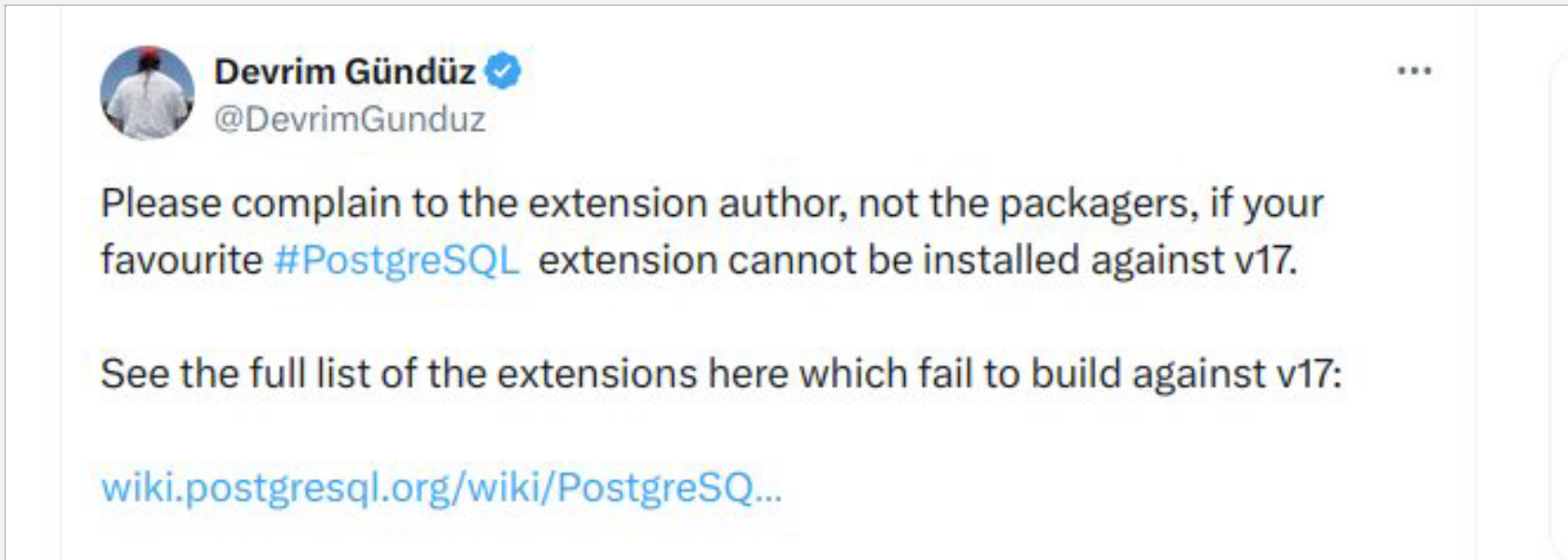
PARA IMITAR RECURSOS DO ORACLE

- Particionamento por intervalo (pg_partman)
- Reorganização de tabelas (pg_repack)
- Agendamento de jobs (pg_cron)
- Validade temporal (periods)
- Flashback Data Archive (pgmemento)
- Active Session History (pgsentinel)

A resposta habitual da comunidade: «**Essas capacidades não pertencem a um motor de banco de dados.**» O que faz da integração delas o seu trabalho, para sempre.

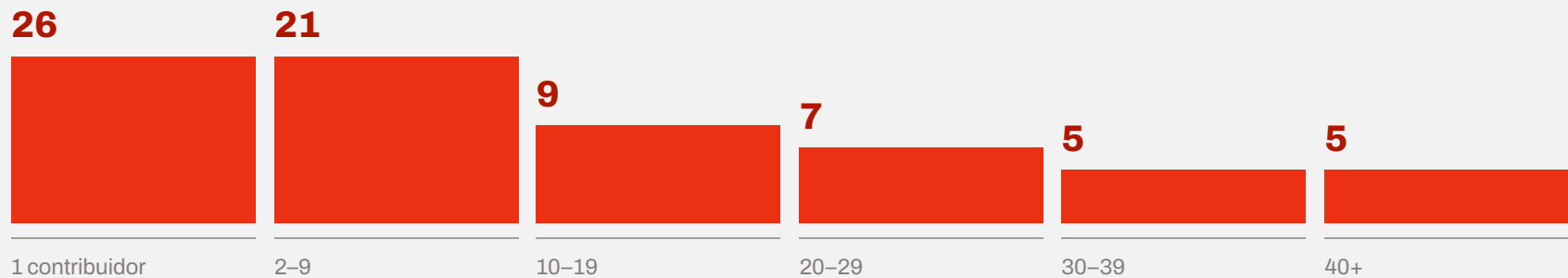
Muitas extensões do PostgreSQL podem não ter a maturidade para rodar bancos de dados em produção.

Gerenciar extensões pode ser problemático



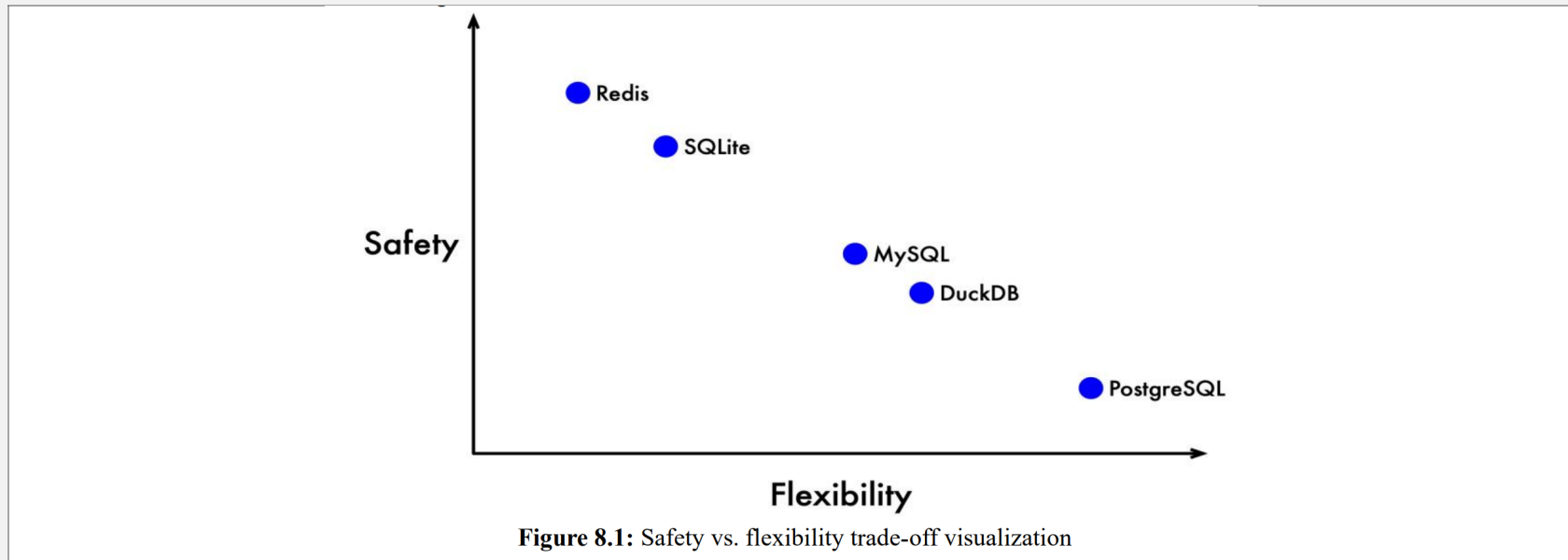
A sua janela de atualização é definida pela sua dependência menos bem mantida — não por você, e não pela distribuição

26 das 70 extensões mais populares têm um só contribuidor



Também é verdade: instalar 20+ é normal · algumas distribuições oferecem 200+ · repos, requisitos de SO e licenças diferentes · governança complexa · **uma extensão roda com os privilégios do banco de dados** (docs do PostgreSQL, Extensions — Security)

A flexibilidade é paga com segurança



Survey and Evaluation of Database Management System Extensibility, Carnegie Mellon University (CMU-CS-23-144) · VLDB vol. 18, p.1962

03

Arquitetura

O risco: o comportamento do seu banco de dados é decidido por bibliotecas e um sistema operacional que ninguém governa em conjunto.

MIRACLE

Delegue ao SO e herde o comportamento do SO

POSTGRESQL — DEPENDE DE BIBLIOTECAS EXTERNAS

- Utilização de memória subótima (shared_buffers vs RAM livre)
- Comportamento imprevisível
- Problemas podem surgir ao atualizar o SO (GitLab issue 369573)
- Sem governança central na cadeia de suprimentos

ORACLE — ZERO DEPENDÊNCIAS EXTERNAS

- Otimização e compatibilidade de ponta a ponta
- Comportamento consistente em todos os lugares
- Abrangente e independente do sistema operacional
- Controle e governança rigorosos de toda a pilha

1,4M

linhas de código — PostgreSQL, mais o que o SO e as extensões fizeram

14M

linhas de código — Oracle Database, governado como uma só pilha

«O sistema operacional não é seu amigo»

15

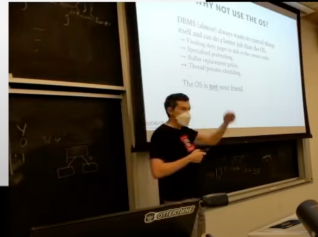
WHY NOT USE THE OS?

DBMS (almost) always wants to control things itself and can do a better job than the OS.

- Flushing dirty pages to disk in the correct order.
- Specialized prefetching.
- Buffer replacement policy.
- Thread/process scheduling.

The OS is not your friend.

CMU-DB
15-445/645 (Fall 2022)



**«Bom o suficiente» — mas
possivelmente inadequado para
ambientes de missão crítica.**

A implementação de MVCC é um imposto operacional

«Nossa pesquisa na Carnegie Mellon University [...] mostrou que sua implementação de MVCC é a pior entre os outros SGBDs relacionais de uso amplo, incluindo MySQL, Oracle e Microsoft SQL Server.»

ottertune.com/blog/the-part-of-postgresql-we-hate-the-most

OS PROBLEMAS MAIS INCÔMODOS

- Duplicação de dados
- Inchaço de tabelas
- Amplificação de escrita em índices
- Wraparound de transações
- Gestão de vacuum
- DDL transacional — lock timeouts e retentativas

**A maturidade do Oracle
Database é resultado de mais
de 45 anos rodando as cargas
mais críticas do mundo.**

«Funciona para alguns casos e para outros não»



Kyle Hailey · 1st
Co-Founder Innovage AI
3w · Edited ·

The best database out there, by far, is Oracle. It works in the highest percentage of situations. Now, if you think PostgreSQL works for you, you're lucky, because it works for some cases and it doesn't for others. If you're using MySQL and it works, you're even luckier. It's not because MySQL or PostgreSQL are as good as Oracle, it's just you're lucky.

PostgreSQL is the first database I would turn to for my RDBMS needs, but if I had a critical database with super high throughput and high reliability ideas, I'd use Oracle (Update, yes money matters, if I'm not making money I'm going to use Postgres and not Oracle. If I'm doing 50,000 transactions a second I'm most likely making money and can afford Oracle)

Kyle Hailey, Co-Founder, Innovage AI · publicado no LinkedIn

O MVCC do Oracle Database é difícil de superar

Mais de 20 anos depois, o Automatic Undo Management provavelmente segue sendo a melhor implementação desse problema no setor.

A TENTATIVA ATIVA

O OrioleDB é a tentativa ativa baseada em undo — e **nenhum armazenamento baseado em undo chegou ao núcleo do PostgreSQL.**

A PERGUNTA A FAZER

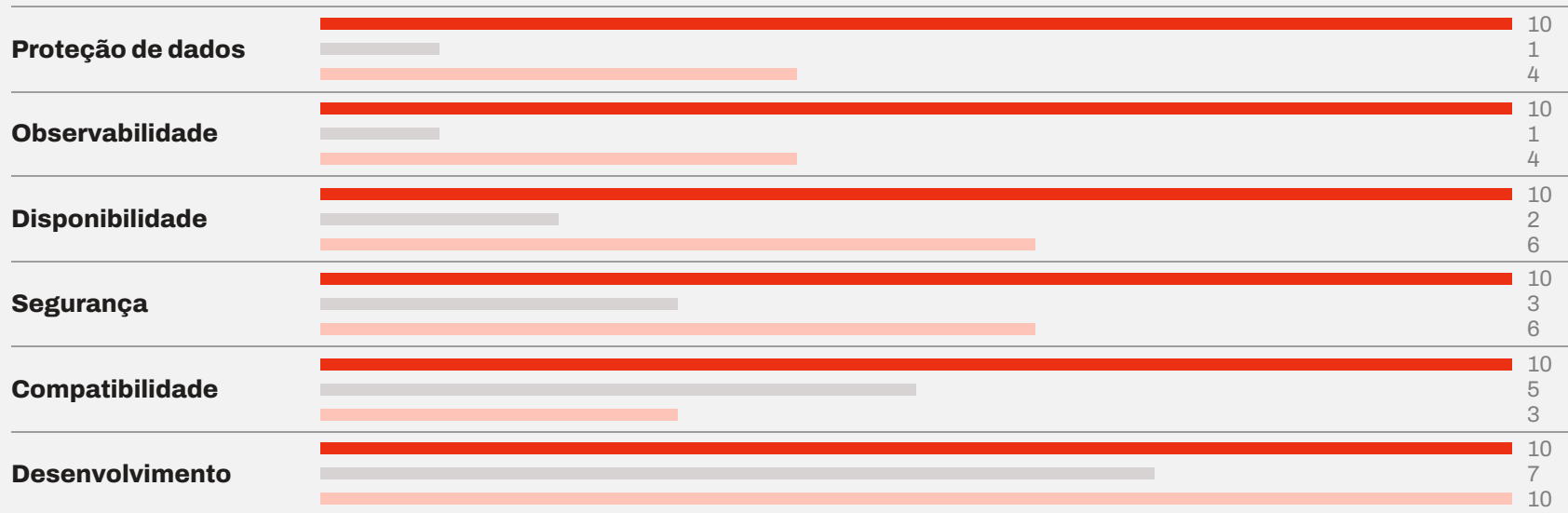
Em qual release, no núcleo, e qual é o caminho de migração a partir do armazenamento atual para um banco já em produção?

Um roadmap não é uma capacidade. **Compre o que o banco de dados faz hoje**, e trate todo o resto como uma esperança com número de versão.

As extensões fecham a lacuna de desenvolvimento, não a de sobrevivência

■ Oracle ■ PostgreSQL núcleo ■ PostgreSQL com extensões

Subjetivo, estimado a partir dos recursos desta apresentação · escala 0–10



04

Proteção de dados

O risco: corrupção que você nunca detecta e erro humano que você não desfaz — descobertos a partir de um backup que já estava ruim.

MIRACLE

As proteções de que só se sente falta uma vez

- Detecção de corrupção de blocos físicos em disco **e reparo automático** (ASM, Active Data Guard)
- **Detecção de lost write** — o modo de falha que envenena silenciosamente uma cadeia de backups
- Flashback (viagem no tempo) para recuperar erros humanos — em nível de consulta, tabela ou banco, e em nível de transação com supplemental logging
- Recuperação a um ponto no tempo em nível de **banco de dados pluggable**
- Reinstalação automática e rápida do standby após o failover (Data Guard)
- Validação de checksum do SO ao HBA e ao disco com DIX/DIF (Exadata)
- Scrub e reparo de disco com Hardware-Assisted Resilient Data (Exadata)
- Detecção de corrupção e validação periódica durante backup e restauração (ZDLRA)

Tudo acima **falta no núcleo do PostgreSQL**. A pergunta não é se você consegue viver sem isso, mas como descobriria que não.

05

Segurança

O risco: os controles que o seu auditor pede não são ajustes que se ativam, são projetos que se financiam — começando pela criptografia em repouso.

MIRACLE

O TDE está ausente do núcleo do PostgreSQL

A criptografia em repouso — a primeira linha de todo questionário de segurança — não está no produto núcleo.

PROTEGER O DADO

- Transparent Data Encryption
- Data Redaction oculta dados sensíveis
- Data Masking e subsetting para dados de produção clonados
- Integridade em trânsito com checksums encadeados
- Key Vault

CONTER O PRIVILEGIADO

- Database Vault — ameaças internas, vazamento de dados, acesso privilegiado
- Label Security — proteção por sensibilidade
- Perfis de lockdown em nível de PDB
- Privilege Analysis

COMPROVAR A UM AUDITOR

- Database Security Assessment Tool (DBSAT)
- Audit Vault & Database Firewall
- SQL Firewall nativo (23ai)
- Data Safe

Controles que se compõem em um programa

AVALIAR

Descobrir dados sensíveis · identificar usuários e entitlements · avaliar a postura geral — **DBSAT, Data Safe.**

SEGURANÇA GUIADA PELO DADO

Label Security · Virtual Private Database · Real Application Security — o acesso é decidido pelo dado, não pela aplicação.

PREVENIR

Transparent Data Encryption · Data Redaction · Data Masking e Subsetting · Database Vault · Key Vault — **no caminho do dado.**

O CICLO

Descobrir → entitlements → avaliar → prevenir → detectar → auditar, e de novo. Postura é um laço, não um projeto.

DETECTAR

SQL Firewall · Database Firewall · Audit Vault · auditoria — **no caminho do acesso.**

POR QUE IMPORTA

Um programa de segurança que não pode ser descrito como um ciclo é um **que não pode ser evidenciado a um auditor.**

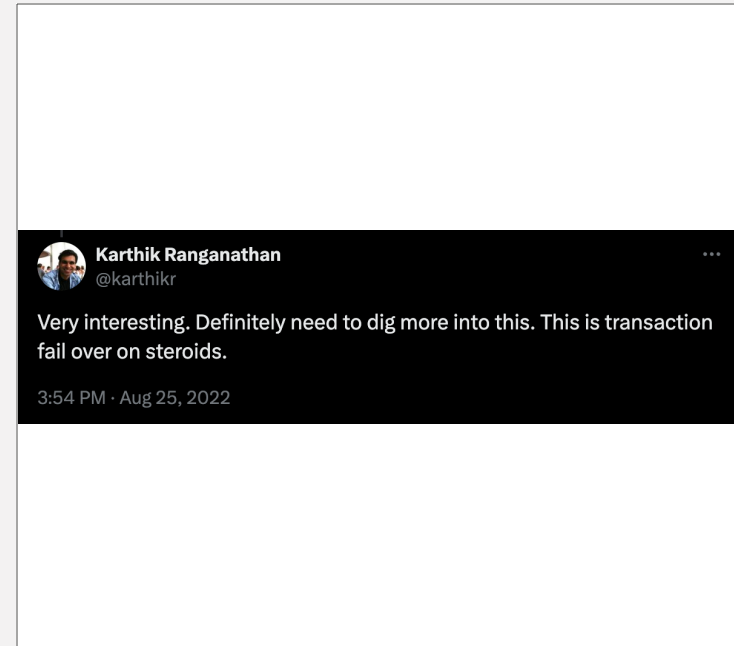
06

Disponibilidade

O risco: manutenção que você não consegue fazer on-line, e um failover que a sua aplicação vive como uma indisponibilidade.

A lacuna é tudo o que cerca a falha

- Alta disponibilidade ativo-ativo com **Real Application Clusters** e Sharding
- Tecnologias Flashback para recuperação mais rápida
- Fast Application Notification e drenagem de sessões
- Manutenção on-line — infraestrutura (RAC, Exadata), banco (DBMS_ROLLING, incluindo upgrades maiores), esquema (Online Operations, DBMS_REDEFINITION, Edition-Based Redefinition)
- Backup incremental rápido em nível de bloco
- **Application Continuity** — a transação em voo é reexecutada
- Recursos de proteção exclusivos do Exadata



Uma estratégia, não uma lista de recursos

ARQUITETURAS DE REFERÊNCIA

Bronze, Silver, Gold, Platinum, Diamond — cada uma com um objetivo de recuperação declarado.

OPÇÕES DE IMPLANTAÇÃO

Sistemas genéricos · Engineered Systems · BaseDB e ExaDB · Autonomous · multicloud.

RECURSOS E PRÁTICAS DE HA

RAC · Active Data Guard · GoldenGate · Globally Distributed Database · Full Stack DR · Flashback · RMAN · ZDLRA.

CRITÉRIO ACIMA

Lições de clientes e recomendações de especialistas — mais Zero Downtime Migration para o caminho de entrada.

Disponibilidade contínua (Application Continuity, Edition-Based Redefinition, Online Redefinition) · proteção de dados (Flashback, RMAN, ZDLRA + ZRCV) · alto desempenho (True Cache, Database In-Memory, Resource Management) · **escalonamento e ciclo de vida** (RAC, Globally Distributed Database, FPP, Real Application Testing)

Cinco níveis, cada um com um número publicado

Bronze

Local: minutos–hora
Desastre: horas–dias
RPO < 15 min

Dev, teste, produção ·
instância única · reinicializável
· backup/restauração

Silver

Local: segundos–minutos
Desastre: horas–dias
RPO < 15 min

Produção/departamental ·
Bronze + RAC ou Data Guard
local · práticas de failover de
cliente · Application Continuity
opcional

Gold

Local: < 60 s
Desastre: < 5 min
RPO zero ou quase zero

Crítico para o negócio · Silver
+ RAC + (Active) Data Guard
com failover automático ·
práticas de failover de cliente
em DR

Platinum

Local: < 20 s
Desastre: < 30 s
RPO zero ou quase zero

Missão crítica · Gold com
Exadata · GoldenGate com
19c, ou (Active) Data Guard
com Oracle AI Database 26ai

Diamond

NOVO
Local: < 10 s
Desastre: 0–10 s
RPO zero ou quase zero

Disponibilidade extrema ·
réplicas GoldenGate 26ai,
cada uma com Oracle AI
Database 26ai + RAC sobre
Exadata + (Active) Data
Guard

Comece pelo número de que o negócio precisa, não pelos recursos que a plataforma tem. **O nível diz o que financiar.**

07

Compatibilidade

O risco: cada versão maior é um projeto de migração — e uma divergência de collation entre primário e réplica corrompe índices em silêncio.

Cada versão maior é um projeto de migração

«Versões maiores fazem mudanças complexas, de modo que o conteúdo do diretório de dados não pode ser mantido de forma compatível para trás. É necessário um dump/reload do banco de dados ou o uso da aplicação pg_upgrade para upgrades maiores.»

postgresql.org/support/versioning

AS EXTENSÕES TRAVAM VOCÊ

Upgrades de extensões podem ser problemáticos — a sua dependência mais lenta define a data.

CORRUPÇÃO SILENCIOSA DE ÍNDICES

Uma divergência de biblioteca de collation (glibc/ICU) entre primário e réplica **arrisca corrupção silenciosa de índices.**

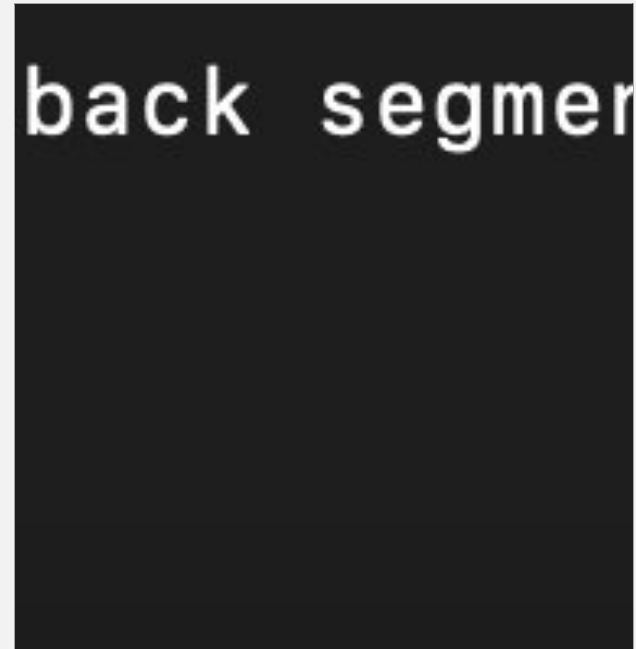
SEM RESPOSTA PORTÁVEL

Fornecedores diferentes oferecem soluções diferentes ao mesmo problema — backups não são transferíveis.

Um upgrade com rollback, não uma porta de mão única

- Cada depreciação e fim de suporte passa por **escrutínio profundo**
- A maioria dos comandos e ferramentas funciona entre releases
- O parâmetro `compatible` permite **rebaixar o banco de dados** em caso de problemas
- O Exadata simplifica atualizar toda a pilha — firmware, SO, binários

Oracle AI Database 26ai



08

Observabilidade

O risco: durante um incidente você não vê o que o banco de dados está esperando — e o diagnóstico se torna adivinhação sob pressão.

Dez vezes a instrumentação de para onde o tempo vai

10×

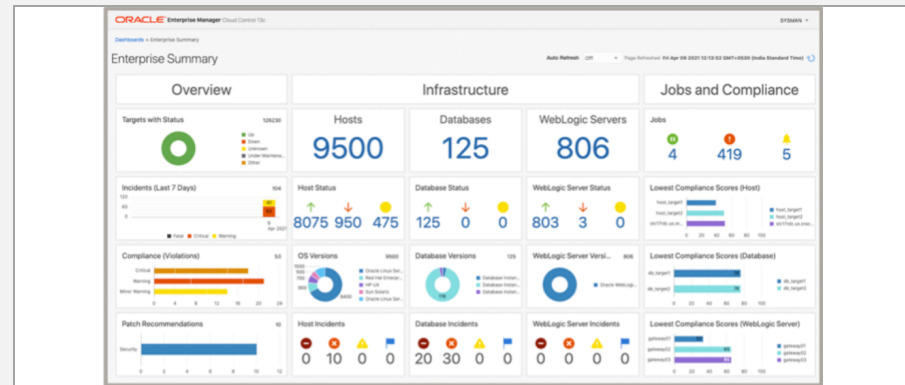
mais wait events — ~2.300 vs ~230

50×

mais visões de desempenho

- Automatic Workload Repository vs. pg_profile
- Active Session History
- Automatic Database Diagnostic Monitor
- Traces e eventos (10053, 10046)
- Monitoramento de SQL e operações em tempo real
- Enterprise Manager sobre todo o parque

Oracle 23ai vs PostgreSQL 17



MIRACLE

09

Desempenho

O risco: tempo de engenharia gasto contornando a arquitetura de armazenamento, e freando a produção para se manter à frente dela.

MIRACLE

Limites que se contornam, não limites que se ajustam

O IMPOSTO DO PROJETO DE ARMAZENAMENTO

- Gestão de vacuum
- Amplificação de escrita
- Inchaço de tabelas e índices

O QUE FREIA A PRODUÇÃO

- O wraparound de XID exige monitoramento cuidadoso — e em alguns casos **frear a carga de trabalho** para não encontrá-lo

OS LIMITES DO MOTOR

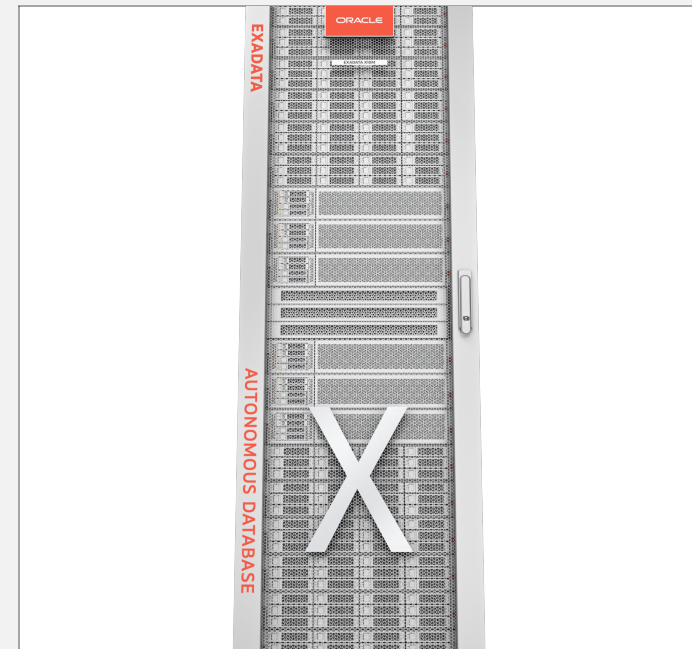
- Prepared statements podem causar alto uso de memória
- I/O assíncrona limitada — o AIO chegou em 2025, **apenas leituras**

Fontes: [pganalyze](#) sobre prepared statements e memória · escopo do AIO no PostgreSQL 18. **Nenhum desses é um bug à espera de correção**: são a arquitetura se comportando como foi projetada.

Recursos que retiram esforço humano do desempenho

- Database In-Memory · True Cache
- Adaptive Cursor Sharing · estatísticas adaptativas e em tempo real
- Diversos advisors de desempenho
- **SQL Plan Management** — uma mudança de plano não pega você de surpresa
- Automatic Indexing
- **SQL Performance Analyzer** — teste a mudança antes de a produção senti-la
- Particionamento e visões materializadas superiores
- Autonomous Database: particionamento e MVs automáticos

Exadata: <17µs de latência de I/O OLTP



O desempenho que você não consegue prever é um custo que você não consegue orçar.

Só o Oracle Exadata e o Exadata Cloud Services tornam desempenho e custo previsíveis juntos.

MIRACLE

10

Escalabilidade

O risco: escalar escritas empurra você para um fork cujas garantias de consistência são mais fracas do que as que a sua aplicação já assume.

Escolha dois, ou troque de banco de dados

POSTGRESQL

- **Não consegue escalar escritas** sem extensões ou forks
- O escalonamento consistente exige replicação síncrona — mais throughput, **mais latência**
- Alguns forks escaláveis são bons em OLTP ou em OLAP, não em ambos
- Alguns forks escaláveis multipropósito **não são consistentes entre shards**

ORACLE

- Real Application Clusters e Exadata são a base do desempenho extremo
- Só o RAC entrega **desempenho transacional e escalabilidade juntos**
- O Exadata leva ambos ao extremo — <17µs de latência de I/O OLTP
- O Globally Distributed Database habilita escalabilidade horizontal entre clusters

Fontes: o próprio FAQ do Yugabyte «quando o YugabyteDB não se encaixa» · «Citus não é ACID, é eventualmente consistente» (dev.to). **Leiam as ressalvas do próprio fork antes de a sua aplicação depender delas.**

11

Inovação

O risco: uma nota de release não é uma capacidade — e o roadmap que decide a sua arquitetura é um que você não influencia.

MIRACLE

Alcançar não é inovar

PG	RECURSO	ORACLE	LACUNA
17	Backups incrementais	8	27 anos
17	Triggers de logon	8	26 anos
17	Funções JSON — JSON_SERIALIZE, JSON_SCALAR	19c / 21c	5 / 3 anos
17	MERGE e SPLIT PARTITIONS	8i	26 anos
16	JSON_ARRAY(), JSON_ARRAYAGG(), IS JSON	18c	5 anos
16	Balanceamento de carga no cliente · visão de estatísticas de I/O	8i / 8	25 / 26 anos
15	Compressão de backups · comando MERGE · REGEXP avançadas	10g / 9i	15–21 anos
14	Compressão de LOB · parâmetros OUT · estatísticas estendidas	11g / 7	15–34 anos
12	Reconstrução de índices on-line	8i	20 anos
11	Transações dentro de stored procedures	8i	19 anos

Um release forte — e o que ainda não muda

GENUINAMENTE SIGNIFICATIVO

- **Transparent Column Encryption**
- **Autenticação OAuth 2.0 embutida**
- I/O assíncrona — apenas leituras
- O pg_upgrade agora retém as estatísticas do otimizador

TAMBÉM NO 18

- pg_stat_io agora mede I/O em bytes
- Skip scan para índices B-tree multicoluna
- Colunas geradas virtuais
- Replicação lógica: detecção e resolução de conflitos · suporte a DDL
- Vacuum e criação de índices em paralelo

Nada neste release muda o MVCC, e nada nele entrega flashback ou detecção de lost write. **As categorias que decidem um dia ruim seguem intactas.**

A lista de desejos é um inventário de lacunas

Recuperação em paralelo

Operações / DDL on-line

Tabelas versionadas por sistema

Consultas bitemporais

Tabelas temporárias globais nativas

Variáveis de esquema

Transações autônomas

Funções bulk em PL/pgSQL

Fonte: Jonathan Katz, jkatz05.com — um defensor destacado do PostgreSQL. **Cada item existe no Oracle há anos**, a maioria há mais de uma década.

Componentes que você não precisa comprar, operar e integrar

Application Containers

Macros SQL

In-Memory

APEX

Edition-Based Redefinition

REST Data Services

Result Cache

Advanced Queueing

Blockchain e tabelas imutáveis

Machine Learning no banco de dados

Funções polimórficas

Analytic Views

Cada item é um componente que de outro modo você teria de adquirir, operar e integrar por conta própria — **e essa integração é para onde vai a economia de licença.**

MIRACLE

Mais de 300 recursos novos em um único release



Enquanto o PostgreSQL 18 fecha lacunas de vinte anos, a plataforma com a qual é comparado entregou mais de 300 recursos em um único release. **A lacuna não é estática.**

12

Custo total de propriedade

O risco: a economia de licença é real — e menor do que o custo de reconstruir o que a licença já incluía.

MIRACLE

Gastando o seu tempo de engenharia em integração?

Foque no negócio.



Obrigado

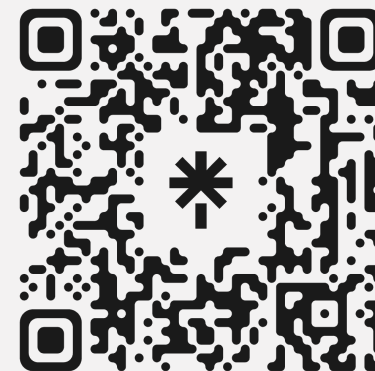
O PostgreSQL alcança em recursos. A lacuna que resta é onde vive o risco de missão crítica.

francisco.munoz.alvarez@miracleltd.com

linkedin.com/in/franciscomunozalvarez

[fcomunoz](#)

Francisco Munoz Alvarez · Global CTO & Chief Evangelist, Miracle



CONHECIMENTO SÓ É VALIOSO SE COMPARTILHADO

OracleMAA por Francisco Munoz Alvarez — CrashSimulator, Miracle AI, ORRA

MIRACLE