

## Série de Certificação GCP: 2.3

# Planejamento e configuração de opções de armazenamento de dados



Prashanta Paudel

18 de outubro de 2018 · 15 minutos de leitura

Para começar o tópico, acho que ter o histórico dos sistemas de armazenamento será necessário para entender as coisas corretamente. Vamos falar sobre armazenamento em geral.

Um dispositivo de armazenamento é qualquer hardware de computação usado para armazenar, recuperar ou mover arquivos e objetos. Ele pode armazenar dados permanentemente ou temporariamente e pode ser interno ou externo ao computador, servidor ou dispositivo de computação similar.

Unidades de disco rígido, SSD, pen drives, zip drive, unidades de disquete, etc, são exemplos de dispositivos de armazenamento.

Os dispositivos de armazenamento são o componente principal de qualquer sistema de computação, pois são necessários para armazenar o sistema operacional e os dados do usuário. Os dispositivos de armazenamento são necessários para armazenar todos os aplicativos usados no computador pessoal ou no servidor.

Dispositivos de armazenamento são geralmente encontrados em várias capacidades para atender às diversas finalidades. Como sabemos que 8 bits formam um byte, todos os tamanhos de dispositivos de armazenamento são geralmente múltiplos de 8.

Um computador padrão pode ter vários dispositivos de armazenamento, incluindo RAM, cache, disco rígido, bem como discos ópticos e unidades USB.

Existem dois tipos de dispositivos de armazenamento

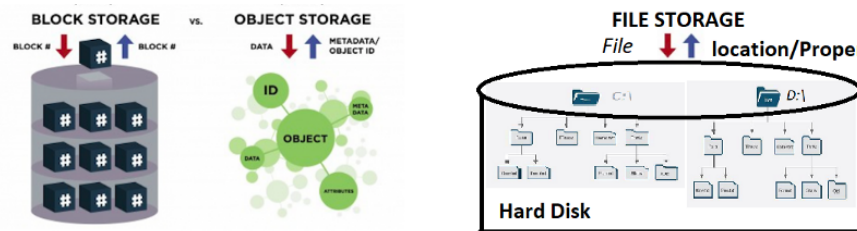
1. Dispositivos de armazenamento primário (RAM): Eles são em tamanhos pequenos em comparação com o armazenamento

secundário e mantêm os dados temporariamente e são internos ao computador. Esses dispositivos são muito rápidos no acesso a dados, como RAM, incluindo memória cache.

2. dispositivos de armazenamento secundário (HDD): esses dispositivos geralmente têm grande capacidade de armazenamento e armazenam dados permanentemente. Estes são geralmente discos rígidos, SSD, disco óptico ou drive USB.

## Sistemas de Armazenamento

Independentemente de onde o sistema de armazenamento é usado, todos os dispositivos de armazenamento podem ser divididos em



Tipo de sistemas de armazenamento

1. Armazenamento de arquivos - - - arquivos e pastas
2. Bloqueio de armazenamento - - - Bancos de dados, SO
3. Armazenamento de objetos - - - buckets, multimedia

### 1. Armazenamento de arquivos

Os sistemas de armazenamento de arquivos são baseados no sistema de arquivos tradicional baseado em papel, em que os arquivos são extraídos de pastas que são colocadas em gavetas e racks e pesquisadas em ordem alfabética.

os arquivos são armazenados hierarquicamente em pastas e muitas subpastas em uma pasta raiz. Para acessar o arquivo você tem que saber o caminho inteiro para a última pasta e só então você pode acessar o arquivo.

### Formato de armazenamento de arquivos

O sistema de arquivos pode diferir de fornecedor para fornecedor. Por exemplo

- **O Windows usa FAT, FAT32, NTFS**
- **Mac usa FAT, exFAT, HFS e o mais recente APF**
- **O Linux usa ext2, ext3, ext4, XFS, JFS e btrfs.**

FAT - Tabela de alocação de arquivos

NTFS - Sistema de Arquivos de Novas Tecnologias

APF - sistema de arquivos da Apple

ext2- Sistema de arquivos estendido -2

Alguns sistemas de arquivos são projetados para aplicativos específicos e funcionam somente quando usados em conjunto com o aplicativo.

## Sistema de arquivos e metadados

O sistema de arquivos usa metadados para armazenar e extrair informações de arquivos do armazenamento. Algumas das informações nos metadados podem ser como

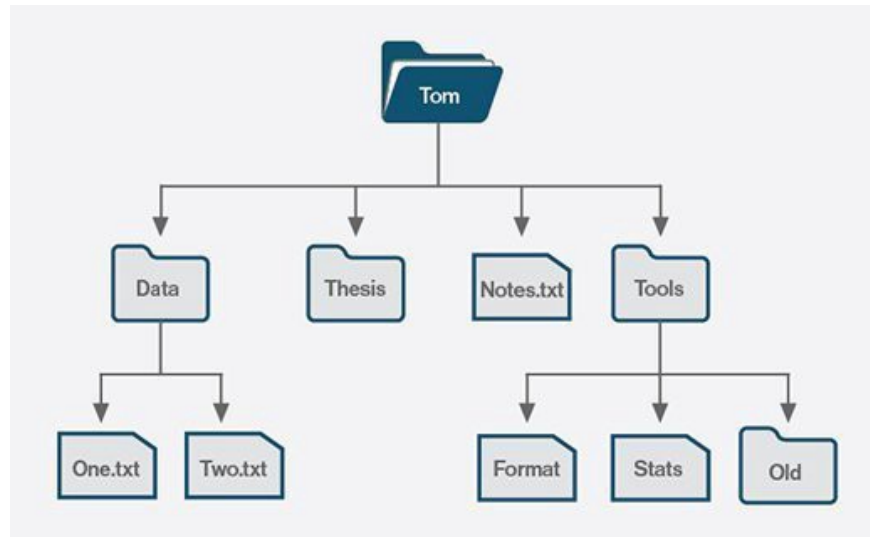
- Data de criação
- Data modificada
- Proprietário do arquivo
- Permissões
- opções de compartilhamento etc

## Sistema de armazenamento de arquivos

No sistema de armazenamento de arquivos, você escreve um arquivo, atribui a ele um nome, coloca-o dentro da pasta e aninha-o na pasta para torná-lo mais relevante. Dessa forma, os arquivos são organizados em uma hierarquia, com diretórios e subdiretórios. Cada arquivo também possui um conjunto limitado de metadados associados a ele,

como o nome do arquivo, a data em que foi criado, a data da última modificação etc.

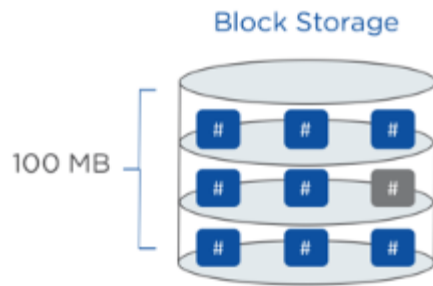
Os dados são acessados como IDs de arquivos (nome do servidor + caminho do diretório + nome do arquivo) em uma rede compartilhada e o servidor de armazenamento gerencia os dados no disco. O Network Attached Storage (NAS) depende deste sistema de arquivos para acesso e recuperação.



sistema de arquivos em árvore

Isso funciona muito bem até certo ponto, mas à medida que a capacidade cresce, o modelo de arquivo se torna pesado por dois motivos. Primeiro, o desempenho sofre além de certa capacidade. O sistema NAS em si tem o poder de processamento limitado, tornando o processador um gargalo. O desempenho também sofre com o banco de dados massivo - as tabelas de pesquisa de arquivos - que acompanham o crescimento da capacidade.

## Bloquear sistema de armazenamento



No sistema de armazenamento em bloco, volumes brutos de armazenamento são criados e cada bloco pode ser controlado como um disco rígido individual. Os dados são organizados por meio de IDs de bloco (por exemplo, número do setor) e podem ser organizados como uma estrutura (chamada de sistema de arquivos) ou uma estrutura específica do aplicativo. Os blocos criados são controlados pelo sistema operacional baseado em servidor e cada bloco pode ser formatado individualmente com o sistema de arquivos requerido e geralmente acessado pelos protocolos Fibre Channel, iSCSI ou Fibre Channel over Ethernet.

### Block-Based Disk



O armazenamento em nível de bloco geralmente é implantado na rede de área de armazenamento (SAN). Uma máquina cliente conecta-se a um volume específico no serviço de armazenamento e o formata como se fosse um dispositivo de bloco local. O armazenamento em nível de bloco pode ser usado para armazenar arquivos e pode funcionar bem para aplicativos como banco de dados, Virtual Machine, etc. Usar

sistemas de arquivos tradicionais em locais de armazenamento em bloco explícita ou prática limita limites operacionais além do alcance de petabytes.

## Sistema de armazenamento de objetos

Armazenamento de objetos é um tipo de armazenamento relativamente novo, projetado para dados não estruturados, como mídia, documentos, logs, backups, binários de aplicativos e imagens de VM. No sistema de armazenamento de objetos, os dados são armazenados junto com seus metadados e identificadores exclusivos. Este sistema de arquivos não tem a hierarquia como o sistema de arquivos ou relação com partes consecutivas do disco rígido.



Conceitualmente, eles são como um armazenamento de chave / valor persistente; os objetos geralmente são enviados por meio de uma chamada da API REST e um identificador é retornado. A maioria dos armazenamentos de objetos permite anexar metadados a objetos e agregá-los a contêineres (ou buckets).

Objetos no armazenamento de objetos são "dados agrupados" (também conhecido como arquivo) com metadados correspondentes. Esse objeto obtém um ID (identificador) exclusivo, calculado a partir do conteúdo do arquivo e dos metadados.

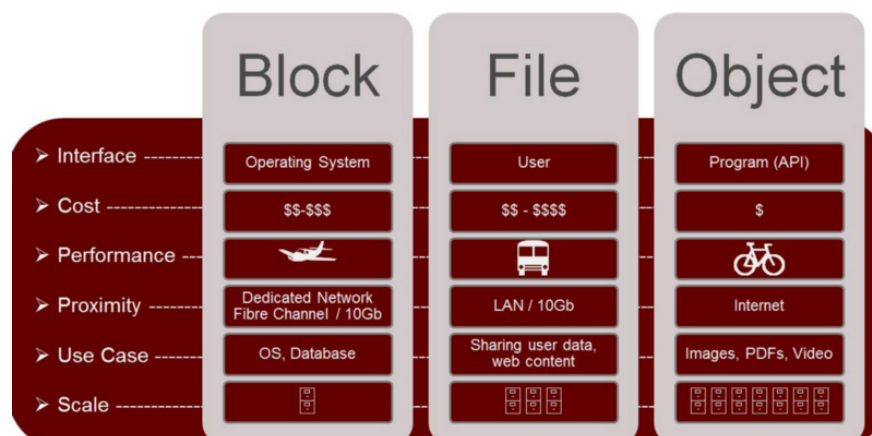
Aplicativos identificam o objeto por meio desse ID. Os muitos objetos dentro de um sistema de armazenamento de objetos são armazenados em todos os discos de armazenamento fornecidos. Em sua forma pura, o armazenamento de objetos pode "salvar" apenas uma versão de um arquivo (objeto). Se um usuário fizer uma alteração, outra versão do mesmo arquivo será armazenada como um novo objeto. Por esse motivo, um armazenamento de objetos é uma solução perfeita para

uma solução de backup ou arquivamento. Ou, por exemplo, armazenamento que armazena grandes quantidades de vídeo ou filmes que são apenas assistidos, mas não alterados, como, por exemplo, sites de streaming de filmes on-line ou vídeos no YouTube.

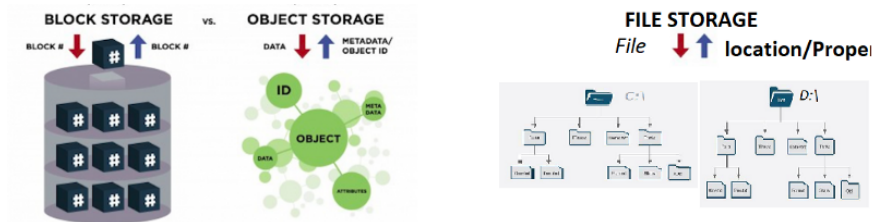
A principal diferença entre os outros conceitos é que os objetos são gerenciados por meio do próprio aplicativo que suporta o armazenamento de objetos. Isso significa que nenhum sistema de arquivos real é necessário aqui. Esta camada é obsoleta. Um aplicativo que usa o armazenamento de objetos envia uma consulta de armazenamento para a solução onde armazenar o objeto. O objeto recebe um endereço dentro do enorme espaço de armazenamento e salva nele pelo próprio aplicativo.

Devido ao gerenciamento muito simples de dados - sem um sistema de arquivos real no local - as soluções de armazenamento de objetos podem ser ampliadas muito mais facilmente do que os sistemas de armazenamento de arquivos ou de armazenamento em block. Você acabou de adicionar alguns discos na solução e não é necessário nenhum grande gerenciamento para ter mais espaço de armazenamento. Esse é o principal benefício, especialmente em tempos de crescimento exponencial de dados.

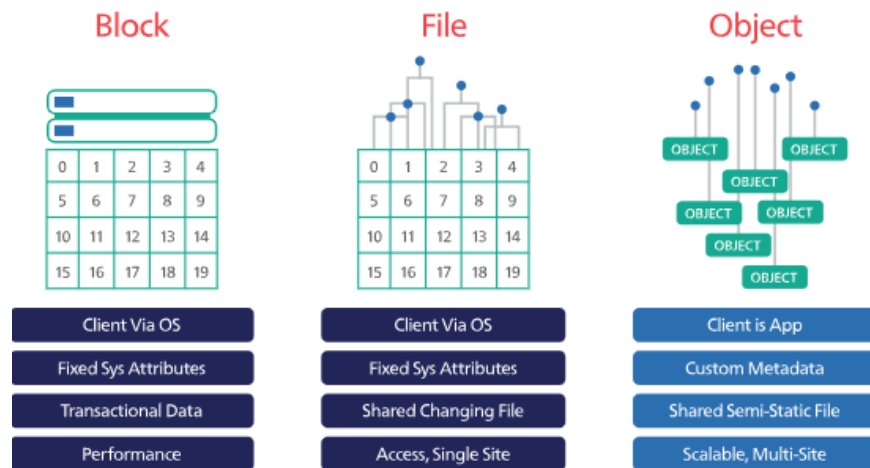
Portanto, o armazenamento de objetos é uma solução perfeita para grandes quantidades de dados e, portanto, altamente utilizado por grandes provedores de serviços em nuvem, como Amazon, Google e outros.



Referência: "<https://thecustomizewindows.com/wp-content/uploads/2017/09/xObject-Storage-vs-Block-Storage.png>, [pagespeed.ic.hkN1FTO2ZW.png](https://pagespeed.ic.hkN1FTO2ZW.png)"



## Network Storage Options



referência: <https://www.caringo.com/wp-content/uploads/2017/01/File-Object-Storage.svg>

## Agora vamos voltar para o Google!

Existem tantas opções de armazenamento de dados no Google. Uma coisa a notar é que a opção escolhida também depende dos dados que você vai operar. Por exemplo, se seus dados forem inseridos pelo usuário em texto e precisarem ser salvos por um curto período de tempo, a criação do bloco poderá ser sua solução, enquanto se você estiver pensando em banco de dados, o Cloud SQL poderá ser a solução. Cada uma das soluções do Google tem seus próprios benefícios significativos em relação ao outro.

Os dados podem ser estruturados ou não estruturados, qualquer coisa de arquivos de texto, mp3, imagens ou banco de dados etc.

**O Google fornece**



1. **Armazenamento de objetos para diferentes necessidades e preços**
2. **Bloquear armazenamento para VMs**
3. **Armazenamento de arquivos para aplicativos que precisam de sistemas de arquivos compartilhados**
4. **MySQL gerenciado**
5. **NoSQL escalável globalmente**
6. **Armazenamento arquivístico para armazenamento a longo prazo**

## **Diferentes produtos de armazenamento do Google**

### **Dados não estruturados**

1. **Google Cloud Storage**
2. **Cloud Filestore**
3. **Disco permanente**
4. **Cloud Memorystore**

### **Dados estruturados**

#### **SQL**

1. **Cloud SQL**
2. **Cloud Spanner**

#### **NoSQL**

1. **Cloud Bigtable**
2. **Cloud Firestore**
3. **Cloud Datastore**

Vamos observar brevemente o que o Google tem a dizer sobre os produtos de armazenamento para que você tenha uma breve ideia sobre o que vamos aprender.

PRODUCT	DESCRIPTION	GOOD FOR	COMMON WORKLOADS
 <a href="#">Persistent Disk</a>	Fully-managed, price-performant block storage that is suitable for virtual machines and containers.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Block storage for Google Compute Engine and Google Kubernetes Engine</li> <li>Snapshots for data backup</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disks for virtual machines</li> <li>Sharing read-only data across multiple virtual machines</li> <li>Rapid, durable backups of running virtual machines</li> </ul>
 <a href="#">Google Cloud Storage</a>	A scalable, fully-managed, highly reliable, and cost-efficient object / blob store.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Images, pictures, and videos</li> <li>Objects and blobs</li> <li>Unstructured data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Storing and streaming multimedia</li> <li>Storage for custom data analytics pipelines</li> <li>Archive, backup, and disaster recovery</li> </ul>
 <a href="#">Google Cloud Bigtable</a>	A scalable, fully-managed NoSQL wide-column database that is suitable for both real-time access and analytics workloads.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Low-latency read/write access</li> <li>High-throughput analytics</li> <li>Native time series support</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IoT, finance, adtech</li> <li>Personalization, recommendations</li> <li>Monitoring</li> <li>Geospatial datasets</li> <li>Graphs</li> </ul>
 <a href="#">Google Cloud Datastore</a>	A scalable, fully-managed NoSQL document database for your web and mobile applications.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semi-structured application data</li> <li>Hierarchical data</li> <li>Durable key-value data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>User profiles</li> <li>Product catalogs</li> <li>Game state</li> </ul>
 <a href="#">Google Cloud SQL</a>	A fully-managed MySQL and PostgreSQL database service that is built on the strength and reliability of Google's infrastructure.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Web frameworks</li> <li>Structured data</li> <li>OLTP workloads</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Websites, blogs, and content management systems (CMS)</li> <li>Business Intelligence (BI) applications</li> <li>ERP, CRM, and eCommerce applications</li> <li>Geospatial applications</li> </ul>
 <a href="#">Google Cloud Spanner</a>	Mission-critical, relational database service with transactional consistency, global scale and high availability.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mission-critical applications</li> <li>High transactions</li> <li>Scale + Consistency requirements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adtech</li> <li>Financial services</li> <li>Global supply chain</li> <li>Retail</li> </ul>
 <a href="#">Google BigQuery</a>	A scalable, fully-managed Enterprise Data Warehouse (EDW) with SQL and fast response times.	<ul style="list-style-type: none"> <li>OLAP workloads up to petabyte-scale</li> <li>Big Data exploration and processing</li> <li>Reporting via Business Intelligence (BI) tools</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analytical reporting on large data</li> <li>Data Science and advanced analyses</li> <li>Big Data processing using SQL</li> </ul>

Referências: <https://cloud.google.com/storage-options/>

Vamos discutir todas essas opções e usar casos um por um

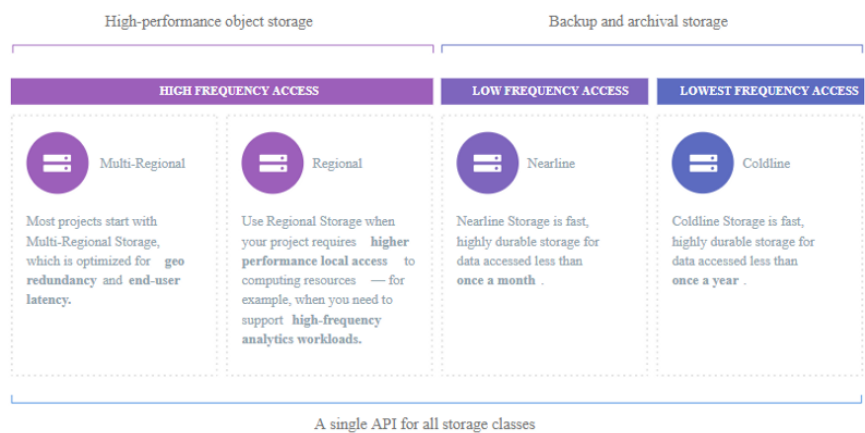
## 1. Google Cloud Storage



Google Cloud Storage

O armazenamento em nuvem do Google é a opção de armazenamento mais usada no GCP. É um armazenamento baseado em objetos e altamente acessível de diferentes maneiras. Integra-se ao seu aplicativo com a API. O preço depende da classe de armazenamento.

Os dados armazenados são altamente seguros e duráveis, com emissão zero de carbono. O armazenamento é dividido em 4 classes e dois tipos de armazenamento.



referência: <https://cloud.google.com/images/storage/storage-classes-desktop.svg>

## Storage Class Comparison

Storage Class	Multi-Regional	Regional	Nearline	Coldline
Price	\$0.026 - \$0.036 per GB/month	\$0.02 - \$0.035 per GB/month	\$0.01 - \$0.02 per GB/month	\$0.007 - \$0.014 per GB/month
Good for	For highest availability of frequently accessed data	For data accessed frequently within a region	For data accessed less than once a month	Data accessed less than once a year
Redundancy	Geo-redundant	Regional, redundant across availability zones	Regional	Regional
Availability	99.95% SLA	99.9% SLA	99% SLA	99% SLA
Durability	99.99999999%			
Responsiveness	Millisecond access consistent API			
Use cases	Content storage and delivery, business continuity	Store data and run data analytics within a region	Store infrequently accessed content	Archive storage, backup and recovery
Applications	Video, Multimedia, Business continuity	Transcoding, Data analytics, Compute intensive data processing	Backup long-tail content, Rarely accessed docs	Archive source file backup, Disaster recovery

Referências: <https://cloud.google.com/storage/features/>

## Key Features



Single API across storage classes



Scalable to exabytes of data



Designed for 99.99999999% durability



Very high availability across all storage classes



Time to first byte in milliseconds



Strongly consistent listing

referências: <https://cloud.google.com/products/storage/>

## Casos de uso

1. Hospedando músicas e vídeos
2. Hospedagem de imagens e conteúdo do site
3. Desenvolvimento de aplicativos móveis

4. Transcodificação de vídeo
5. Genômica
6. Análise geral de dados e computação
7. Dados arquivísticos
8. Armazenamento de backup multimídia
9. Recuperação de desastres

Google diz: {

## Escolhendo uma região e zona

Determinados recursos do Compute Engine estão em regiões ou zonas. Uma região é uma localização geográfica específica na qual você pode executar seus recursos. Cada região tem uma ou mais zonas; a maioria das regiões tem três ou mais zonas. Por exemplo, a região us-central1 denota uma região na região central dos Estados Unidos que possui as regiões us-central1-a, us-central1-b, us-central1-c e us-central1-f.

Recursos que residem em uma região, como instâncias ou discos permanentes, são chamados de recursos zonais. Outros recursos, como endereços IP externos estáticos, são regionais. Os recursos regionais podem ser usados por quaisquer recursos nessa região, independentemente da zona, enquanto os recursos zonais só podem ser usados por outros recursos na mesma zona.

Por exemplo, discos e instâncias são recursos zonais. Para anexar um disco a uma instância, os dois recursos devem estar na mesma zona. Da mesma forma, se você quiser atribuir um endereço IP estático a uma instância, a instância deve estar na mesma região do IP estático.

Você escolhe qual região ou zona hospeda seus recursos, que controla onde seus dados são armazenados e usados. A escolha de uma região e zona é importante por vários motivos:

Lidando com falhas Distribua seus recursos em várias zonas e regiões para tolerar interrupções. O Google projeta zonas para serem independentes umas das outras: uma zona geralmente tem planos de energia, resfriamento, rede e controle isolados de outras zonas, e a maioria dos eventos de falha afetará apenas uma única zona. Assim, se


uma zona ficar indisponível, você poderá transferir o tráfego para outra zona na mesma região para manter seus serviços em execução. Da mesma forma, se uma região sofrer algum distúrbio, você deverá ter serviços de backup em execução em uma região diferente. Para obter mais informações sobre como distribuir seus recursos e projetar um sistema robusto, consulte Criando sistemas robustos. A diminuição da latência de rede diminui a latência da rede, você pode querer escolher uma região ou zona próxima ao seu ponto de serviço. Por exemplo,

## Migrate your Data

Online, offline, and partner solutions to move data fast

[VIEW DATA TRANSFER PRODUCTS](#)


[VIEW DOCUMENTATION](#)



### Move from cloud to cloud

Cloud Storage Transfer Service transfers data from an online data source to Google Cloud Storage. Your data source can be an Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) bucket, an HTTP/HTTPS location, or a Google Cloud Storage bucket.

[LEARN MORE](#)



### Move from on-prem to cloud

Transfer Appliance is a rackable, high capacity storage server that you set up in your datacenter. Fill it with data and ship it to an ingest location where the data is uploaded to Google Cloud Storage. Choose from 100TB or 480TBs of raw capacity per appliance to move your data quickly.

[LEARN MORE](#)

Referências: <https://cloud.google.com/storage/migrate/>

## Ciclo de vida do objeto

Os ciclos de vida dos objetos referem-se ao que fazer com os dados, uma vez que é antigo ou não requer frequentemente. Existem várias opções para selecionar como armazenar em linhas nearline ou frias ou excluí-las após o horário personalizado.

## 2. Cloud Filestore - Beta



nuvem Filestore

O nome próprio do armazenamento de arquivos refere-se a um serviço de armazenamento de arquivos gerenciados para o aplicativo que requer uma interface de sistema de arquivos e um sistema de arquivos compartilhado para dados. Ele oferece experiência nativa para usar o Network Attached Storage (NAS) com o Google Compute Engine.

## BENEFITS

### Fast

Cloud Filestore offers low latency for file operations. For workloads that are latency sensitive, like content management systems, databases, random I/O, or other metadata intensive applications, Filestore provides high IOPS with minimal variability in performance.

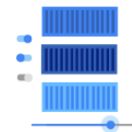


### Consistent

With Cloud Filestore, you pay a predictable price for predictable performance. Users independently pick the IOPS and the storage capacity you need with Filestore, which enables you to tune your filesystem for a particular workload. The performance you experience for a particular workload will be consistent over time.

### Simple


Cloud Filestore is a fully managed, NoOps service that is integrated with the rest of the Google Cloud portfolio. You can easily mount Filestore file shares on Compute Engine VMs. Filestore is also tightly integrated with Google Kubernetes Engine so your containers can reference the same shared data.



Referências: <https://cloud.google.com/filestore/>


Crie e gerencie instâncias do Cloud Filestore usando o console GCP ou a ferramenta de linha de comando e interaja com o compartilhamento de arquivos NFS na instância usando comandos padrão do sistema operacional.

### USE CASES




#### Rendering

You can easily mount Cloud Filestore file shares on Compute Engine instances, enabling visual effects artists to collaborate on the same file share. As rendering workflows typically run across fleets ("render farms") of compute machines, all of which mount a shared filesystem, Filestore and Compute Engine can scale to meet your job's rendering needs.




#### Application migrations

Many on-premises applications require a filesystem interface to data. As these applications continue to migrate to the cloud, Filestore can support a broad range of enterprise applications that need a shared filesystem.




#### Web content management

Web developers creating websites and blogs that serve file content to their audience will find it easy to integrate Filestore with web software like WordPress.



#### Media processing

Graphic design, video and image editing, and other media workflows use files as an input and files as the output. Filestore helps creators access shared storage to manipulate and produce large files.

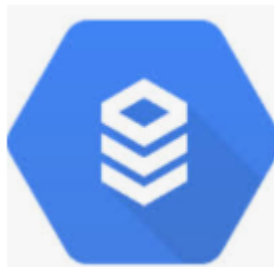


#### Home directories

Users across your organization probably need to access and share common data sets. You can host file content in Cloud Filestore and enable shared access to that data.

Referências: <https://cloud.google.com/filestore/>

## 3. Cloud SQL



Cloud SQL

O Cloud SQL é um serviço de banco de dados totalmente gerenciado que facilita a configuração, manutenção, gerenciamento e administração de seu banco de dados relacional. Suporta Cloud SQL

1. PostgreSQL e
2. MySQL

Ele oferece alto desempenho, escalabilidade e conveniência para os usuários criarem e implementarem um banco de dados para seus aplicativos. Um banco de dados é um dado estruturado que será



hospedado na nuvem do Google, mas pode ser acessado de qualquer lugar.



The infographic is divided into six horizontal sections, each with an icon and a text block. 1. 'Focus on Your Application' features a database cylinder icon and text about Google managing the database. 2. 'Simple & Fully Managed' includes a gear icon with a checkmark and text about ease of use and high availability. 3. 'Performance & Scalability' shows a bar chart icon and text about high performance and scalability. 4. 'Reliability & Security' displays a multi-instance diagram with padlocks and text about replication, backups, and compliance. 5. 'Discounts Without Lock-in' uses a stopwatch icon and text about per-second billing and sustained use discounts.

### Focus on Your Application

Let Google manage your database, so you can focus on your applications. Cloud SQL is perfect for Wordpress sites, e-commerce applications, CRM tools, geospatial applications, and any other application that is compatible with MySQL or PostgreSQL.

### Simple & Fully Managed

Cloud SQL is easy to use. It doesn't require any software installation. It automates all your backups, replication, patches, and updates - while ensuring greater than 99.95% availability, anywhere in the world.

### Performance & Scalability

Cloud SQL delivers high performance and scalability with up to 10TB of storage capacity, 40,000 IOPS, and 416GB of RAM per instance.

### Reliability & Security

Easily configure replication and backups to protect your data. Go further by enabling automatic failover to make your database highly available (HA). Your data is automatically encrypted and Cloud SQL is SSAE 16, ISO 27001, PCI DSS v3.0, and HIPAA compliant.

### Discounts Without Lock-in

Cloud SQL offers per-second billing, automatic sustained use discounts, and instance sizes to fit any budget. Database instances are easy to stop and start. There is no up-front commitment, and with sustained use discounts, you'll automatically get discounted prices for databases that run continuously.

Referências: <https://cloud.google.com/sql/>

### CLOUD SQL FEATURES

Cloud SQL is a fully-managed MySQL and PostgreSQL database service.

#### Scalability

Easily scale up to 64 processor cores and more than 400GB of RAM. Quickly scale out with read replicas.

#### High Performance

Designed to scale from small development workloads up to performance-intensive workloads.

#### Integrated

Cloud SQL instances are accessible from just about any application, anywhere. Easily connect from [App Engine](#), [Compute Engine](#), and your workstation.

#### Fully Managed

Replicated, managed and backed-up, so you can make better use of your time.

#### Security

Cloud SQL data is encrypted when on Google's internal networks and when stored in database tables, temporary files, and backups. Cloud SQL supports private connectivity with [Virtual Private Cloud \(VPC\)](#) and every Cloud SQL instance includes a network firewall, allowing you to control public network access to your database instance. Learn more about Google Cloud Platform's [comprehensive security architecture](#).

#### Standard APIs

Build and deploy for the cloud faster because Cloud SQL offers standard MySQL and PostgreSQL databases. Use standard connection drivers and built-in migration tools to get started quickly.

#### Availability Protection

Live migration makes maintenance of our underlying infrastructure [transparent](#). For isolation from failures, [High Availability](#) provides continuous health-checking and automatically fails over if an instance is not healthy.

#### Partnerships & Integrations

Take advantage of our growing [partner ecosystem](#) and tools to make working with Cloud SQL even easier. Our partners can help you streamline the process of loading your data, create rich visualizations for meaningful insights, and monitor and manage your databases.

Referências: <https://cloud.google.com/sql/>

O preço do Cloud SQL depende das regiões e zonas do GCP

## Casos de uso

O Cloud SQL pode ser usado para gerenciar

PRODUCT	DESCRIPTION	GOOD FOR	COMMON WORKLOADS
 Google Cloud SQL	A fully-managed MySQL and PostgreSQL database service that is built on the strength and reliability of Google's infrastructure.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Web frameworks</li> <li>Structured data</li> <li>OLTP workloads</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Websites, blogs, and content management systems (CMS)</li> <li>Business Intelligence (BI) applications</li> <li>ERP, CRM, and eCommerce applications</li> <li>Geospatial applications</li> </ul>

## 4. Cloud Bigtable



Cloud Bigtable


O Cloud Bigtable é um serviço de banco de dados NoSQL totalmente gerenciado que pode escalar até petabyte para cargas de trabalho

analíticas e operacionais. Tem latência muito baixa tão pequena quanto 10ms. Tem opção de replicação em caso de falhas zonais.

A área mais utilizada para o Bigtable é o Machine Learning e o AI.

É facilmente integrável com as ferramentas atuais de big data, como Hadoop e HBase.

### CLOUD BIGTABLE BENEFITS






#### Fast and performant

Use Cloud Bigtable as the storage engine for large-scale, low-latency applications as well as throughput-intensive data processing and analytics.

#### Seamless scaling and replication

Provision and scale to hundreds of petabytes, and smoothly handle millions of operations per second. Changes to the deployment configuration are immediate, so there's no downtime during reconfiguration. Replication adds high availability for live serving apps, and workload isolation for serving vs. analytics.






#### Simple and integrated

Cloud Bigtable integrates easily with popular big data tools like [Hadoop](#), [Cloud Dataflow](#), and [Cloud Dataproc](#). Plus, Cloud Bigtable supports the open source industry standard [HBase API](#), which makes it easy for your development teams to get started.

#### Fully managed

Because we manage the database and handle the configuring and tuning, you can focus on developing applications.



Referência: <https://cloud.google.com/bigtable/>

## Casos de Uso

Cloud Bigtables são usados em tecnologia de anúncios, Fintech e IoT

## Chave 5.Cloud



Cloud Spanner

***O Cloud Spanner é um sistema de banco de dados relacional totalmente gerenciado e de missão crítica . Tem propriedades especiais como***

1. Alta disponibilidade
2. Consistência transacional
3. escala global

Com a semântica relacional tradicional, como esquemas, transação ACID, o SQL com chave de sincronização de replicação automática e síncrona é o único produto desse tipo no mercado.

A chave inglesa de nuvem é inicialmente escalonável horizontalmente. serviço de banco de dados relacional altamente consistente.

O Cloud Spanner é o único serviço de banco de dados de nível corporativo, globalmente distribuído e fortemente consistente criado para a nuvem, especificamente para combinar os benefícios de uma estrutura de banco de dados relacional com a escala horizontal não-relacional. Essa combinação oferece transações de alto desempenho e consistência forte em linhas, regiões e continentes com um SLA de disponibilidade de 99,999%, líder do setor, sem tempo de inatividade planejado e segurança de nível corporativo. O Cloud Spanner revoluciona a administração e o gerenciamento de bancos de dados e torna o desenvolvimento de aplicativos mais eficiente.

No mundo sempre distribuído e globalmente distribuído, a eficiência de TI e de desenvolvedores, medida no tempo de inatividade e no tempo de lançamento do aplicativo, é um dos recursos mais preciosos de uma organização. O desafio de gerenciar com eficiência os back-ends do banco de dados de aplicativos e, ao mesmo tempo, oferecer aos desenvolvedores as ferramentas necessárias para construir com eficiência era antes um desafio.

Cloud Spanner: The best of the relational and non-relational worlds

	CLOUD SPANNER	TRADITIONAL RELATIONAL	TRADITIONAL NON-RELATIONAL
Schema	✓ Yes	✓ Yes	✗ No
SQL	✓ Yes	✓ Yes	✗ No
Consistency	✓ Strong	✓ Strong	✗ Eventual
Availability	✓ High	✗ Failover	✓ High
Scalability	✓ Horizontal	✗ Vertical	✓ Horizontal
Replication	✓ Automatic	⚙️ Configurable	⚙️ Configurable

Referências: <https://cloud.google.com/spanner/>

## Casos de Uso

Customers across industries can use Cloud Spanner to deliver value to their customers:

USE CASE	BEFORE CLOUD SPANNER	WITH CLOUD SPANNER
Financial trading	Inconsistencies lead to potential monetary loss during reconciliation. Global synchronous replication of trades is not feasible.	Cost savings and a consistent, unified, global view.
Insurance	Inconsistencies lead to incomplete views of customers.	Up-to-date customer views provide more accurate, real-time data.
Global call centers	Eventual and out-of-touch.	Real-time and up-to-date.
Supply-chain management and manufacturing	Global supply chain presents an inconsistent global view and/or data must be shipped in batches.	Global, real-time, consistent view enables real-time decision making.
Telecom and billing	Processing capacity limited to finite scale-up compute resources.	Scale-out allows improved processing speed.
Logistics and Transportation	Regional reach with many systems glued together.	Global reach with lower latency and a consistent view.
Gaming	Each server or cluster is its own universe.	Consistent, global view delivers a unified experience.
E-Commerce (High Availability)	Limited availability SLA or no SLA guarantees. In practice, potential missed sales.	Guaranteed max of 5 minutes of downtime (including planned downtime) on paper and in practice.

Referências: <https://cloud.google.com/spanner/>

## CLOUD SPANNER FEATURES

The first horizontally scalable, globally consistent, relational database service

### Global Scale

Horizontally scalable across rows, regions, and continents, from 1 to hundreds or thousands of nodes.

### Fully Managed

Ease of deployment at every scale and every stage. Synchronous replication and maintenance are automatic and built-in.

### Relational Semantics

Everything you would expect from a relational database—schemas, ACID transactions, and SQL queries (ANSI 2011).

### Multi-Language Support

Client libraries in C#, Go, Java, Node.js, PHP, Python, and Ruby. JDBC driver for connectivity with popular third-party tools.

### Transactional Consistency

Purpose-built for [external](#), strong, global transactional consistency.

### Enterprise Grade Security

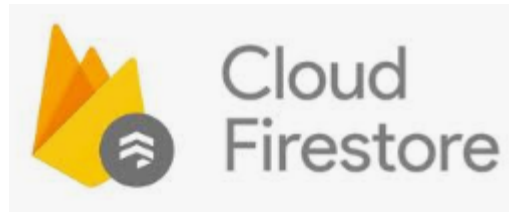
Data-layer encryption, IAM integration for access and controls, and [audit logging](#).

### Highly Available

Whenever, wherever, your data is [highly available](#).

Referências: <https://cloud.google.com/spanner/>

## 6. Cloud Firestore - Beta



Cloud Firestore



**O Cloud Firestore é um banco de dados de documentos NoSQL rápido, totalmente gerenciado, sem servidor e nativo em nuvem que simplifica o armazenamento, a sincronização e a consulta de dados para aplicativos móveis, da Web e IoT em escala global. Suas bibliotecas cliente oferecem sincronização ao vivo e suporte off-line, bem como seus recursos de segurança e integrações com o Firebase e o GCP, aceleram a criação de aplicativos verdadeiramente sem servidor**

### **Crie aplicativos sem servidor**

O Cloud Firestore no modo Datastore é totalmente compatível com seus aplicativos do Cloud Datastore. Ele oferece aprimoramentos maciços para usuários do Datastore - SLA de disponibilidade de até 99,999%, nenhuma consistência mais eventual, nenhum limite de grupo de entidades em gravações por segundo e nenhum limite de transação de grupo de entidades cruzadas.

Você pode falar diretamente com o Cloud Firestore de seus clientes móveis ou da Web para obter uma solução verdadeiramente sem servidor. Não há necessidade de configurar um servidor intermediário para gerenciar o acesso aos seus dados. Isso é ótimo para criação de protótipos, iteração e instalação rápida de um sistema de produção. O Cloud Firestore é um banco de dados nativo em nuvem, que fornece

uma solução de dimensionamento automático criada a partir do zero para aproveitar a poderosa infraestrutura do Google Cloud Platform.

## **Sincronizar dados em dispositivos, on-line ou off-line**

Com o Cloud Firestore, seus aplicativos podem ser atualizados quase em tempo real quando os dados no back-end são alterados. Isso não é ótimo apenas para criar aplicativos móveis colaborativos para vários usuários, mas também significa que você pode manter seus dados em sincronia com usuários individuais que podem querer usar seu aplicativo de vários dispositivos.

O Cloud Firestore tem suporte completo off-line, para que você possa acessar e fazer alterações em seus dados, e essas alterações serão sincronizadas com a nuvem quando o cliente voltar a ficar on-line. O suporte off-line integrado aproveita o cache local para servir e armazenar dados, para que seu aplicativo permaneça responsivo, independentemente da latência da rede ou da conectividade com a Internet.

## **Simples e sem esforço**

As robustas bibliotecas de clientes da Cloud Firestore facilitam a atualização e o recebimento de novos dados, ao mesmo tempo em que se preocupam menos com o estabelecimento de conexões de rede ou condições imprevistas de corrida. Ele pode ser dimensionado sem esforço à medida que seu aplicativo cresce. O Cloud Firestore permite que você execute consultas sofisticadas em relação aos seus dados. Isso lhe dá mais flexibilidade na maneira como você estrutura seus dados e pode muitas vezes significar que você precisa fazer menos filtragem no cliente, o que mantém as chamadas da sua rede e o uso de dados mais eficientes.

## **NoSQL dimensionável e de nível empresarial**

O Cloud Firestore é um banco de dados em nuvem NoSQL rápido e totalmente gerenciado. Ele é construído para escalar e aproveita a poderosa infraestrutura do GCP, com entrada e saída horizontal automática de escala, em resposta à carga do seu aplicativo. Os controles de acesso de segurança para dados são incorporados e permitem que você manipule a validação de dados por meio de um idioma de configuração.

## Cloud Firestore features

### Security

Cloud Firestore has built-in security access controls for data and enables simple data validation via a configuration language.

### Datastore mode

Cloud Firestore supports the Datastore API. You won't need to make any changes to your existing Datastore apps, and you can expect the same performance characteristics and pricing with the added benefit of strong consistency.

### Native mode

Built explicitly for serverless mobile and web applications, Native Mode offers real-time data synchronization, offline support, and Security Rules to enable direct-from-client access.

### Automatic upgrade

Your Cloud Datastore databases will be upgraded seamlessly and automatically shortly after the GA release of Cloud Firestore. No code changes required, and no downtime for your app.

### ACID transactions

Cloud Firestore has support for transactions, so if any of the operations in the transaction fails (and cannot be retried) the whole transaction will fail.

### Multi-region replication

With automatic multi-region replication and strong consistency, your data is safe and available, even when disasters strike.

### Powerful query engine

Cloud Firestore allows you to run sophisticated queries against your NoSQL data. This gives you more flexibility in the way you structure your data.

### Built for cloud-native applications

Typical workloads include mobile and web applications, collaborative multi-user applications, IoT asset tracking and real-time analytics, retail product catalogs, communications, social user profiles and activity, and gaming leaderboards.

Referências: <https://cloud.google.com/firestore/>

## 7. Cloud Datastore



Cloud Datastore

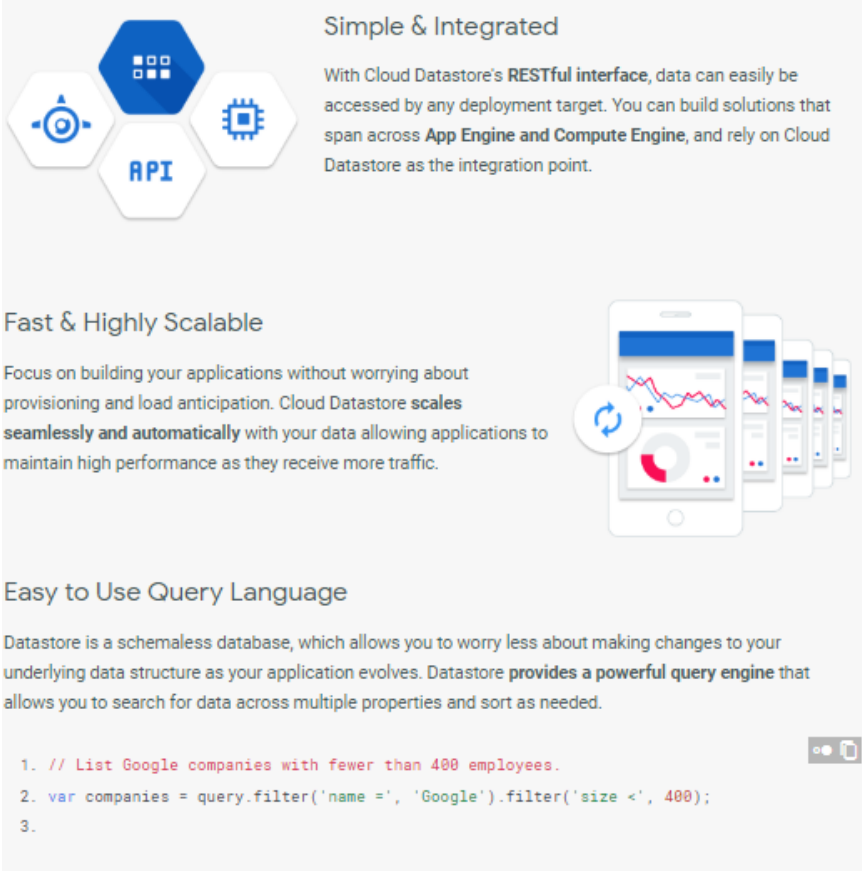
**O Cloud Datastore é um banco de dados NoSQL altamente escalável para seus aplicativos da Web e móveis.**

O Google Cloud Datastore fornece um banco de dados orientado a documentos elástico e altamente disponível como um serviço. Ele é totalmente gerenciado, portanto, você não precisa implantar, atualizar, configurar ou gerenciar sua solução de banco de dados. O Cloud Datastore vem com um rico painel de administração, um poderoso mecanismo de consulta e vários métodos para acessar o banco de dados, o que o torna ideal para cargas de trabalho móveis e da Web.



## Banco de dados NoSQL altamente escalável

O Cloud Datastore é um banco de dados NoSQL altamente escalável para seus aplicativos. O Cloud Datastore **lida automaticamente com fragmentação e replicação**, fornecendo um banco de dados altamente disponível e durável que é dimensionado automaticamente para lidar com a carga de seus aplicativos. O Cloud Datastore fornece uma infinidade de recursos, como **transações ACID, consultas semelhantes a SQL, índices e muito mais**.



The graphic is a promotional page for Cloud Datastore. It features a light gray background with three main sections. The top section, 'Simple & Integrated', includes a diagram of three hexagons labeled 'API', 'App Engine', and 'Compute Engine' connected to a central 'Datastore' hexagon. The middle section, 'Fast & Highly Scalable', shows a stack of smartphones displaying charts and graphs. The bottom section, 'Easy to Use Query Language', contains a code snippet in a monospaced font. A small icon of a document with a checkmark is located to the right of the code.

### Simple & Integrated

With Cloud Datastore's **RESTful interface**, data can easily be accessed by any deployment target. You can build solutions that span across **App Engine and Compute Engine**, and rely on Cloud Datastore as the integration point.

### Fast & Highly Scalable

Focus on building your applications without worrying about provisioning and load anticipation. Cloud Datastore **scales seamlessly and automatically** with your data allowing applications to maintain high performance as they receive more traffic.

### Easy to Use Query Language

Datastore is a schemaless database, which allows you to worry less about making changes to your underlying data structure as your application evolves. Datastore **provides a powerful query engine** that allows you to search for data across multiple properties and sort as needed.

```
1. // List Google companies with fewer than 400 employees.
2. var companies = query.filter('name =', 'Google').filter('size <', 400);
3.
```

Referências: <https://cloud.google.com/datastore/>

**CLOUD DATASTORE FEATURES**  
Cloud Datastore is a highly-scalable NoSQL database for your web and mobile applications

<b>Rich Admin Dashboard</b> View entity statistics, query your database, view indexes, and backup/restore your data.	<b>Diverse Data Types</b> Datastore supports a variety of data types, including integers, floating-point numbers, strings, dates, and binary data among others.
<b>Multiple Access Methods</b> Access your data via our JSON API, open-source clients, or community maintained ORMs ( <a href="#">Objectify</a> , <a href="#">NDB</a> ).	<b>ACID Transactions</b> Ensure the integrity of your data by executing multiple datastore operations in a single transaction with ACID characteristics, so all the grouped operations succeed or all fail.
<b>Fully Managed</b> Cloud Datastore is fully managed, which means Google automatically handles sharding and replication in order to provide you with a highly available and consistent database.	

referências: <https://cloud.google.com/datastore/>

## 8. Disco Persistente



Disco permanente

O disco permanente é um serviço de armazenamento em bloco de alto desempenho adequado para máquinas virtuais e armazenamento em contêiner. Oferece preço / desempenho incomparável. Você paga apenas pela capacidade e nunca é cobrado por IOPS provisionado. Além disso, o disco permanente oferece montagens de vários leitores e redimensionamento de volumes sob demanda para simplificar as operações.

## Fast and Flexible Block Storage

Google Persistent Disk is durable and high performance block storage for the Google Cloud Platform. Persistent Disk provides SSD and HDD storage which can be attached to instances running in either Google Compute Engine or Google Kubernetes Engine. Storage volumes can be transparently resized, quickly backed up, and offer the ability to support simultaneous readers.



### Industry Leading Price & Performance

Persistent Disk offers industry-leading price performance for both HDD and SSD to satisfy your needs whether you're optimizing for latency sensitive workloads or high throughput workloads. HDD offers low-cost storage with a focus on affordability for large devices for which bulk throughput is of primary importance. SSD offers consistently high performance for both random access workloads and bulk throughput. Both types can be up to 64TB in size.

### Share Data Easily

Persistent Disk offers unique multi-reader capability. With multi-reader mounting, many virtual machines can read data from a single Persistent Disk with no performance degradation. Multi-reader mounting makes sharing content a snap.



### Better Snapshot Performance

For maximum flexibility and minimal effort, snapshots are geo-replicated and available for restore in all regions by default. Snapshots of a block device can take place in minutes rather than hours.

Referências: <https://cloud.google.com/persistent-disk/>

## PERSISTENT DISK FEATURES

### Durable

Persistent Disk is designed for high durability. It stores data redundantly to ensure data integrity.

### Independent Volumes

Your storage is located independently from your virtual machine instances, so you can detach or move your disks to keep your data even after you delete your instances.

### Volume Size

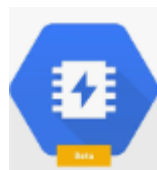
Each persistent disk can be up to 64 TB in size, so there is no need to manage arrays of disks to create large logical volumes.

### Online Resize

Online growth allows volumes to grow on-demand without the need to restart virtual machines or reattach volumes.

Referências: <https://cloud.google.com/persistent-disk/>

## 9. Cloud Memorystore



Cloud Memstore

O Cloud Memorystore é um serviço de armazenamento de dados na memória totalmente gerenciado, construído em uma infraestrutura

escalonável, mais segura e altamente disponível gerenciada pelo Google. Use o Cloud Memorystore para criar caches de aplicativos que fornecem acesso a dados abaixo de milissegundos. O Cloud Memorystore é compatível com o protocolo Redis, permitindo fácil migração com alteração de código zero.



The infographic is divided into six horizontal sections, each with an icon, a title, and descriptive text. The icons include a laptop with server racks, a stack of server racks, a stethoscope over server racks, a shield with a checkmark, and a server rack with an upward arrow.

### Focus on Building Great Apps

Spend more time writing code and less time managing by taking advantage of the power of open source Redis. Cloud Memorystore automates complex tasks like enabling high availability, failover, patching, and monitoring so that you can spend more time coding.

### Scale as Needed

With Cloud Memorystore for Redis, you can easily achieve the sub-millisecond latency and throughput your applications need. Start with the lowest tier and smallest size, and then grow your instance effortlessly with minimal impact to application availability. Cloud Memorystore can support instances up to 300 GB and network throughput of 12 Gbps.

### Highly Available

High availability instances are replicated across two zones and provide a 99.9% availability SLA. Instances are monitored constantly, and with automatic failover, applications experience minimal disruption.

### Google Grade Security

Cloud Memorystore instances are isolated and protected from the internet using private IPs and are further secured using IAM role-based access control.

### Easy Lift and Shift

Cloud Memorystore for Redis is fully compatible with the Redis protocol. You can lift and shift your applications from open source Redis to Cloud Memorystore without any code changes. There is no need to learn new tools since all existing tools and client libraries just work.

Referências: <https://cloud.google.com/memorystore/>

### CLOUD MEMORYSTORE FEATURES

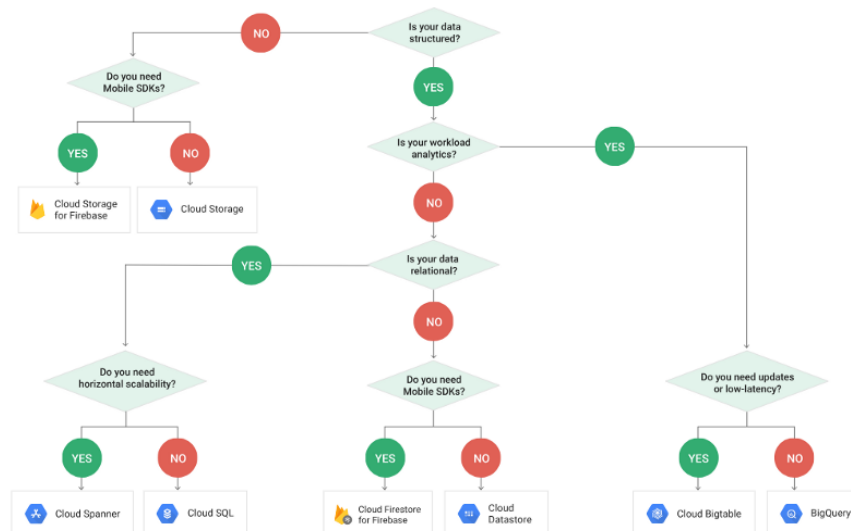
<b>Service Tiers</b> Choose the right tier that fits your cost and availability requirements for Redis instance.	<b>Security</b> Cloud Memorystore for Redis is protected from the internet using VPC networks and private IP and comes with IAM integration—all designed to protect your data. Systems are monitored 24/7/365, ensuring your applications and data are protected.
<b>Fully Managed</b> Provisioning, replication, failover, and patching are all automated which drastically reduces the time you spend doing devops.	<b>Stackdriver Integration</b> Get insights into how Cloud Memorystore for Redis is performing using Stackdriver.
<b>Highly Available</b> Standard Tier Cloud Memorystore for Redis instances provide a 99.9% availability SLA with automatic failover to ensure that your instance is highly available.	<b>Protocol Compatibility</b> Redis protocol compatibility makes it easy to switch your applications with no code changes.

Referências: <https://cloud.google.com/memorystore/>

## FINALMENTE, ESCOLHENDO UMA OPÇÃO DE ARMAZENAMENTO

Diferentes aplicativos, sites ou aplicativos têm diferentes requisitos e diferentes plataformas nas quais eles funcionam. Os requisitos de desempenho são uma das coisas importantes a considerar ao escolher a solução. O Google tem, como vimos acima, uma ampla gama de opções de armazenamento, sejam dados estruturados ou não estruturados.

Para determinar qual solução usar, o Google criou um diagrama de fluxo que leva a uma das opções de armazenamento.



Referência: <https://cloud.google.com/images/storage-options/flowchart.svg>

Desta forma, podemos escolher uma solução a partir de um grande conjunto de opções.

Vejo você em 2.4!













