



Aplicação da AWS Well-Architected estrutura para o Amazon Neptune Analytics

# AWS Recomendações



# AWS Recomendações: Aplicação da AWS Well-Architected estrutura para o Amazon Neptune Analytics

Copyright © 2026 Amazon Web Services, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

As marcas comerciais e imagens de marcas da Amazon não podem ser usadas no contexto de nenhum produto ou serviço que não seja da Amazon, nem de qualquer maneira que possa gerar confusão entre os clientes ou que deprecie ou desprestige a Amazon. Todas as outras marcas comerciais que não pertencem à Amazon pertencem a seus respectivos proprietários, que podem ou não ser afiliados, patrocinados pela Amazon ou ter conexão com ela.

---

# Table of Contents

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Introdução .....                                                                            | 1  |
| Público-alvo .....                                                                          | 2  |
| Objetivos .....                                                                             | 2  |
| Pilar Excelência operacional .....                                                          | 3  |
| Automatizar a implantação usando uma abordagem de IaC .....                                 | 3  |
| Design das operações .....                                                                  | 4  |
| Fazer alterações frequentes, pequenas e reversíveis .....                                   | 5  |
| Implemente a observabilidade para obter insights acionáveis .....                           | 5  |
| Aprenda com todas as falhas operacionais .....                                              | 6  |
| Use recursos de registro em log para monitorar atividades não autorizadas ou anômalas ..... | 6  |
| Pilar Segurança .....                                                                       | 8  |
| Implemente a segurança de dados .....                                                       | 8  |
| Proteja suas redes .....                                                                    | 9  |
| Implemente autenticação e autorização .....                                                 | 9  |
| Pilar Confiabilidade .....                                                                  | 11 |
| Entenda as cotas de serviço do Neptune .....                                                | 11 |
| Entenda os padrões de implantação do Neptune .....                                          | 12 |
| Gerencie e escale os clusters do Neptune .....                                              | 13 |
| Gerencie backups e eventos de failover .....                                                | 14 |
| Pilar Eficiência de performance .....                                                       | 15 |
| Entenda a modelagem gráfica para análise .....                                              | 15 |
| Otimizar consultas .....                                                                    | 17 |
| Otimizar as gravações .....                                                                 | 18 |
| Right-size gráficos .....                                                                   | 19 |
| Pilar Otimização de custos .....                                                            | 21 |
| Entenda os padrões de uso e os serviços necessários .....                                   | 21 |
| Selecione recursos com atenção ao custo .....                                               | 23 |
| Pilar Sustentabilidade .....                                                                | 25 |
| Considere sua Região da AWS seleção .....                                                   | 25 |
| Otimize o consumo .....                                                                     | 25 |
| Otimizar os padrões de desenvolvimento e arquitetura de software .....                      | 26 |
| Recursos .....                                                                              | 28 |
| Referências .....                                                                           | 28 |
| Postagens de blog e vídeos .....                                                            | 28 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| Treinamento .....            | 28  |
| Histórico do documento ..... | 29  |
| .....                        | xxx |

# Aplicação do AWS Well-Architected Framework para o Amazon Neptune Analytics

Michael Havey, Amazon Web Services (AWS)

Dezembro de 2024 ([histórico do documento](#))

Você pode criar soluções baseadas em grafos na Amazon Web Services (AWS) usando o [Amazon Neptune](#). O Neptune [inclui o Neptune Analytics](#), um mecanismo de análise gráfica otimizado para memória que pode analisar rapidamente grandes quantidades de dados gráficos para obter insights e encontrar tendências. Ele pode realizar análises em dados em seu cluster de banco de dados [Neptune](#) existente ou você pode carregar e analisar dados de conjuntos de dados externos. Este guia fornece orientação prescritiva para aplicar os princípios do [AWS Well-Architected Framework](#) ao planejar sua implantação do Neptune Analytics. [A aplicação do AWS Well-Architected Framework para o Amazon Neptune abrange o mesmo tópico](#) para um banco de dados Neptune.

O AWS Well-Architected Framework ajuda você a criar infraestruturas seguras, de alto desempenho, resilientes e eficientes para uma variedade de aplicativos e cargas de trabalho. Ele também fornece uma abordagem consistente para você avaliar arquiteturas e implementar projetos escaláveis.

O AWS Well-Architected Framework é construído em torno dos seguintes seis pilares:

- Excelência operacional
- Segurança
- Confiabilidade
- Eficiência de desempenho
- Otimização de custos
- Sustentabilidade

Este guia fornece informações sobre os pilares de design e as melhores práticas do Well-Architected Framework, além de considerações que você deve ter em mente ao implantar o Neptune Analytics no AWS.

## Público-alvo

Este guia é destinado a engenheiros de dados, arquitetos de soluções e analistas de dados que projetam e implementam soluções que usam gráficos em AWS.

## Objetivos

Este guia pode ajudar você e sua organização a fazer o seguinte:

- Escolha entre as opções de implantação suportadas.
- Siga os padrões de design do AWS Well-Architected que ajudam você a melhorar a resiliência e a segurança.
- Criar suas consultas para otimizar a performance e a economia de custos.
- Saiba como ser operacionalmente eficiente ao gerenciar seu gráfico do Neptune Analytics na produção.

# Pilar Excelência operacional

O [pilar de excelência operacional](#) do AWS Well-Architected Framework se concentra na execução e monitoramento de sistemas e na melhoria contínua de processos e procedimentos. A capacidade de apoiar o desenvolvimento e executar workloads com eficácia, obter insights sobre as operações e melhorar continuamente processos e procedimentos de suporte para entregar valor empresarial. Você pode reduzir a complexidade operacional por meio de workloads de autorrecuperação, que detectam e solucionam a maioria dos problemas sem intervenção humana. Você pode trabalhar em direção a essa meta seguindo as melhores práticas descritas nesta seção e usando as métricas APIs e os mecanismos do Amazon Neptune Analytics para responder adequadamente quando sua carga de trabalho se desvia do comportamento esperado.

Essa discussão sobre o pilar de excelência operacional se concentra nas seguintes áreas principais:

- Infraestrutura como código (IaC)
- Gerenciamento de alterações
- Estratégias de resiliência
- Gerenciamento de incidentes
- Relatórios de auditoria para conformidade
- Registro em log e monitoramento

## Automatizar a implantação usando uma abordagem de IaC

As melhores práticas para automatizar a implantação no Neptune usando o IaC incluem o seguinte:

- Aplique o IaC para implantar gráficos do Neptune Analytics e recursos relacionados. Para uma configuração consistente do ambiente, use o [suporte ao Neptune Analytics fornecido AWS CloudFormation pela para](#) provisionar gráficos e endpoints privados.
- Use CloudFormation para [provisionar instâncias do notebook Neptune na Amazon AI. SageMaker](#) Você pode usar notebooks para consultar e visualizar dados em um gráfico do Neptune Analytics.
- [Quando você cria um gráfico do Neptune Analytics a partir de uma fonte existente, como um cluster ou snapshot de banco de dados do Neptune, ou arquivos de dados armazenados no Amazon Simple Storage Service \(Amazon S3\), monitore a tarefa de importação em massa.](#)
- Automatize os procedimentos operacionais do Neptune Analytics, [como redimensionar o gráfico, excluir e capturar o](#) gráfico, restaurar o gráfico a partir de um instantâneo e redefinir e recarregar o

gráfico. [Use a API Neptune Analytics, que está disponível por meio AWS Command Line Interface do AWS CLI\(\) ou SDK s.](#)

- Avalie o tempo de atividade necessário do seu gráfico. A análise geralmente é efêmera; o gráfico é necessário somente durante o tempo necessário para executar algoritmos. Se for esse o caso, use o AWS CLI ou SDKs para capturar um [instantâneo e excluir](#) o gráfico quando ele não for mais necessário. Em seguida, você pode [restaurá-lo a partir de um snapshot](#) posteriormente, se necessário.
- Armazene strings de conexão externamente do seu cliente. Você pode armazenar cadeias de conexão no [AWS Secrets Manager](#) ou em qualquer local onde elas possam ser alteradas dinamicamente.
- [Use tags para adicionar metadados](#) aos seus recursos do Neptune Analytics e monitorar o uso com base em tags. As tags ajudam a organizar seus recursos. Por exemplo, você pode aplicar uma tag comum a recursos em um ambiente ou aplicativo específico. Você também pode usar tags para analisar o faturamento do uso de recursos; para obter mais informações, consulte [Organização e controle de custos usando tags de alocação de AWS custos](#) no Guia do usuário de AWS faturamento. Além disso, você pode usar condições em suas políticas AWS Identity and Access Management (IAM) para controlar o acesso aos AWS recursos com base nas tags usadas nesse recurso. Faça isso usando a chave de condição global `aws:ResourceTag/tag-key`. Para obter mais informações, consulte [Controle do acesso aos AWS recursos](#) no Guia do usuário do IAM.

## Design das operações

Adote abordagens para melhorar a forma como você opera os gráficos do Neptune Analytics:

- Mantenha gráficos separados do Neptune Analytics para uso em desenvolvimento, teste e produção. Esses gráficos podem ter conjuntos de dados, usuários e controles operacionais diferentes.
- Mantenha gráficos separados do Neptune Analytics para diferentes usos. Por exemplo, se dois grupos de usuários analíticos precisarem de gráficos separados com cronogramas, modelos, desempenho, disponibilidade SLAs e padrões de uso diferentes, mantenha gráficos separados para cada grupo.
- [Prepare os usuários e a equipe operacional para as atualizações de manutenção do Neptune Analytics.](#)



## Fazer alterações frequentes, pequenas e reversíveis

As recomendações a seguir se concentram em mudanças pequenas e reversíveis que você pode fazer para minimizar a complexidade e reduzir a probabilidade de interrupção da carga de trabalho:

- Armazene modelos e scripts de IaC em um serviço de controle de origem, como GitHub ou GitLab.

### Important

Não armazene AWS credenciais no controle de origem.

- Exija que as implantações de IaC usem um serviço de integração contínua e entrega contínua (CI/CD), como ou. [AWS CodeDeploy](#)[AWS CodeBuild](#) Compile, teste e implante código em um ambiente de não produção do Neptune Analytics antes de promovê-lo a um gráfico de produção.

## Implemente a observabilidade para obter insights acionáveis

Obtenha uma compreensão abrangente do comportamento, desempenho, confiabilidade, custo e integridade da carga de trabalho. As recomendações a seguir ajudam você a obter esse nível de compreensão no Neptune Analytics:

- Monitore CloudWatch as métricas da Amazon para o Neptune Analytics. A partir dessas métricas, você pode determinar o tamanho de um gráfico (número de nós, bordas e vetores, mais o tamanho total do byte), a utilização da CPU e as taxas de solicitação e erro de consulta.
- Crie CloudWatch painéis e alarmes para métricas importantes `NumQueuedRequestsPerSec`, como, `NumOpenCypherRequestsPerSec` `GraphStorageUsagePercent` `GraphSizeBytes`, e também para `CPUUtilization` as respostas do cliente Neptune encontradas nos registros do seu aplicativo.
- Defina notificações para monitorar a integridade do gráfico do Neptune Analytics, como quando o tamanho do gráfico, a taxa de solicitações ou a utilização da CPU excedem seu limite. Por exemplo, se `GraphStorageUsagePercent` subiu para 90% em um gráfico que você pretende aumentar significativamente, decida se deseja aumentar a capacidade da Unidade de Capacidade de Netuno (m-NCU) otimizada para memória. Se o m-NCU atual for 128, aumentá-lo para 256 reduzirá o armazenamento em cerca de 45 por cento. Se geralmente `NumQueuedRequestsPerSec` for maior que zero, considere aumentar a capacidade m-NCU para

fornecer mais capacidade computacional. Como alternativa, você pode reduzir a simultaneidade do lado do cliente.

## Aprenda com todas as falhas operacionais

Uma infraestrutura de autorrecuperação é um esforço de longo prazo que se desenvolve em iterações à medida que problemas raros ocorrem ou as respostas não são tão eficazes quanto o desejado. A adoção das seguintes práticas impulsiona o foco em direção a essa meta:

- Promova a melhoria aprendendo com todas as falhas.
- Compartilhe o que foi aprendido com as equipes e a organização. Se várias equipes da sua organização usam o Neptune, crie uma sala de bate-papo ou grupo de usuários comum para compartilhar aprendizados e melhores práticas.

## Use recursos de registro em log para monitorar atividades não autorizadas ou anômalas

Use o registro para observar padrões anômalos de desempenho e atividade. Considere as seguintes práticas recomendadas:

- O Neptune Analytics suporta o registro de ações do plano de controle usando AWS CloudTrail. Para obter mais informações, consulte Como [registrar chamadas da API Neptune Analytics usando](#) AWS CloudTrail. Por meio desse recurso, você pode acompanhar a criação, atualização e exclusão dos recursos do Neptune Analytics. Para monitoramento e alertas robustos, você também pode integrar CloudTrail eventos com o [Amazon CloudWatch Logs](#). Para aprimorar sua análise da atividade do serviço Neptune Analytics e identificar alterações nas atividades de Conta da AWS, você [pode CloudTrail consultar registros usando o Amazon Athena](#). Por exemplo, é possível usar consultas para identificar tendências e isolar ainda mais a atividade por atributos, como endereço IP de origem ou usuário.
- Você também pode usar CloudTrail para [habilitar o registro de atividades do plano de dados do Neptune Analytics](#), como execuções de consultas. Você pode ver quais consultas estão sendo executadas, sua frequência e sua origem. Por padrão, CloudTrail não registra eventos de dados. Há cobranças adicionais para eventos de dados. Para obter mais informações, consulte [Preços do AWS CloudTrail](#).

- Você também pode registrar suas chamadas de aplicativo no Neptune Analytics no plano de controle ou no plano de dados. Por exemplo, se você usar o [AWS SDK para Python \(Boto3\)](#) para fazer consultas, poderá [ativar o registro em nível de depuração para](#) obter um rastreamento das consultas no console ou no arquivo. Isso é útil durante o desenvolvimento. Também recomendamos que você capture e registre exceções do seu aplicativo.

# Pilar Segurança

A segurança na nuvem é a maior prioridade em AWS. Como AWS cliente, você se beneficia de uma arquitetura de data center e rede criada para atender aos requisitos das organizações mais sensíveis à segurança. A segurança é uma responsabilidade compartilhada entre a AWS e você. O [modelo de responsabilidade compartilhada](#) descreve isto como segurança da nuvem e segurança na nuvem.

- Segurança da nuvem — AWS é responsável por proteger a infraestrutura que funciona Serviços da AWS no Nuvem AWS. AWS também fornece serviços que você pode usar com segurança. Auditores terceirizados testam e verificam regularmente a eficácia da AWS segurança como parte dos [programas de AWS conformidade](#). Para saber mais sobre os programas de conformidade que se aplicam ao Neptune, [AWS consulte Serviços no escopo](#) por programa de conformidade.
- Segurança na nuvem — Sua responsabilidade é determinada pelo AWS service (Serviço da AWS) que você usa. Você também é responsável por outros fatores, incluindo a confidencialidade dos dados, os requisitos da empresa e as leis e regulamentos aplicáveis. Para obter mais informações sobre privacidade de dados, consulte [Privacidade de dados FAQs](#). Para obter informações sobre proteção de dados na Europa, consulte o [Modelo de Responsabilidade AWS Compartilhada e a postagem no blog do GDPR](#).

O [pilare de segurança](#) do AWS Well-Architected Framework ajuda você a entender como aplicar o modelo de responsabilidade compartilhada ao usar o Neptune Analytics. Os tópicos a seguir explicam como configurar o Neptune Analytics para atender aos seus objetivos de segurança e conformidade. Você também aprende a usar outros Serviços da AWS que ajudam a monitorar e proteger seus recursos do Neptune Analytics. O pilar de segurança inclui as seguintes áreas principais de foco:

- Segurança de dados
- Segurança de rede
- Autenticação e autorização

## Implemente a segurança de dados

Vazamentos e violações de dados colocam seus clientes em risco e podem causar um impacto negativo substancial em sua empresa. As práticas recomendadas a seguir ajudam a proteger os dados de seus clientes contra exposição inadvertida e maliciosa:

- Nomes de gráficos, tags, funções do IAM e outros metadados não devem conter informações confidenciais ou sigilosas, pois esses dados podem aparecer em registros de faturamento ou diagnóstico.
- URIs ou links para servidores externos armazenados como dados no Neptune não devem conter informações de credenciais para validar solicitações.
- Um gráfico do Neptune Analytics é criptografado em repouso. Você pode usar a chave padrão ou uma chave AWS Key Management Service (AWS KMS) de sua escolha para criptografar o gráfico. Você também pode criptografar snapshots e dados que são exportados para o Amazon S3 durante a importação em massa. Você pode remover a criptografia quando a importação for concluída.
- Ao usar a linguagem OpenCypher, pratique técnicas adequadas de validação e [parametrização](#) de entrada para evitar a injeção de SQL e outras formas de ataques. Evite criar consultas que usem concatenação de strings com entrada fornecida pelo usuário. Use consultas parametrizadas ou instruções preparadas para passar com segurança os parâmetros de entrada para o banco de dados gráfico. Para obter mais informações, consulte [Exemplos de consultas parametrizadas do OpenCypher](#) na documentação do Neptune.

## Proteja suas redes

Você pode habilitar um gráfico do Neptune Analytics para conectividade pública para que ele possa ser acessado de fora de uma nuvem privada virtual (VPC). Essa conectividade está desativada por padrão. O gráfico exige autenticação do IAM. O chamador deve obter uma identidade e ter permissões para usar o gráfico. Por exemplo, para [executar uma consulta OpenCypher](#), o chamador precisaria ter permissões de leitura, gravação ou exclusão no gráfico específico.

Você também pode [criar endpoints privados](#) para o gráfico para acessar o gráfico de dentro de uma VPC. Ao criar o endpoint, você especifica a VPC, as sub-redes e os grupos de segurança para restringir o acesso e chamar o gráfico.

Para proteger seus dados em trânsito, o Neptune Analytics impõe conexões SSL por meio de HTTPS ao gráfico. Para obter mais informações, consulte [Proteção de dados no Neptune Analytics na documentação do Neptune Analytics](#).

## Implemente autenticação e autorização

As chamadas para um gráfico do Neptune Analytics exigem autenticação do IAM. O chamador deve obter uma identidade e ter permissões suficientes para realizar a ação no gráfico. Para obter

descrições das ações da API e das permissões necessárias, consulte a documentação da API [Neptune Analytics](#). Você pode [aplicar verificações de condições](#) para restringir o acesso por tag.

A autenticação do IAM usa o [AWS protocolo Signature Version 4 \(SigV4\)](#). Para simplificar o uso do seu aplicativo, recomendamos que você use um [AWS SDK](#). Por exemplo, em Python, use o [cliente Boto3 para o Neptune](#) Graph, que abstrai o SigV4.

Quando você carrega dados no gráfico, o [carregamento em lote](#) usa as credenciais do IAM do chamador. O chamador deve ter permissões para baixar dados do Amazon S3 com a relação de confiança configurada para que o Neptune Analytics possa assumir a função de carregar os dados no gráfico a partir dos arquivos do Amazon S3.

[A importação em massa](#) pode ser realizada durante a criação do gráfico (pela equipe de infraestrutura) ou em um gráfico vazio existente (pela equipe de engenharia de dados que tem permissões para iniciar as tarefas de importação). Em ambos os casos, o Neptune Analytics assume a função do IAM que o chamador fornece como entrada. Essa função lhe dá permissão para ler e listar o conteúdo da pasta Amazon S3 onde os dados de entrada são armazenados.

# Pilar Confiabilidade

O pilar de [confiabilidade do AWS Well-Architected Framework](#) engloba a capacidade de uma carga de trabalho realizar a função pretendida de forma correta e consistente, quando se espera que o faça. Isso inclui a capacidade de operar e testar a carga de trabalho durante todo o seu ciclo de vida.

Uma workload confiável começa com as decisões iniciais de projeto que envolvem tanto o software quanto a infraestrutura. Suas escolhas de arquitetura afetam o comportamento da carga de trabalho em todos os pilares do Well-Architected. Para maior confiabilidade, há padrões específicos que você deve seguir, conforme discutido nesta seção.

O pilar de confiabilidade se concentra nas seguintes áreas principais:

- Arquitetura de carga de trabalho, incluindo cotas de serviço e padrões de implantação
- Gerenciamento de alterações
- Gerenciamento de falhas

## Entenda as cotas de serviço do Neptune

Sua AWS conta tem cotas padrão (anteriormente chamadas de limites) para cada uma. AWS service (Serviço da AWS) A menos que especificado de outra forma, cada cota é específica da região. Você pode solicitar aumentos para algumas cotas, mas não para todas.

[Para encontrar cotas para o Neptune Analytics, abra o console Service Quotas.](#) No painel de navegação, escolha e, em seguida Serviços da AWS, selecione Amazon Neptune Analytics. Preste atenção às cotas no número de gráficos e instantâneos, na memória máxima provisionada para um gráfico e nas taxas de solicitação de API.

Se a memória máxima provisionada não for suficiente para seu conjunto de dados, avalie quais tipos de nós e bordas são essenciais para o uso analítico pretendido. Carregue um subconjunto dos dados para que a análise seja possível dentro de uma capacidade provisionada permitida. Muitas cargas de trabalho de análise, especialmente aquelas que executam algoritmos gráficos, precisam apenas da topologia com um conjunto limitado de propriedades, em vez do gráfico transacional completo. (Para uma discussão sobre as diferenças entre cargas de trabalho transacionais e analíticas, consulte a seção [Pilar de eficiência de desempenho](#).)

Se o número máximo de gráficos não for suficiente para o uso pretendido:

- Considere combinar gráficos que tenham usos semelhantes.
- Avalie quantos gráficos precisam ser executados em um determinado momento. Se você tiver um caso de uso de análise efêmero, capture e exclua um gráfico quando ele não for mais necessário. Isso reduz o número de gráficos em relação à cota.
- Considere gráficos de provisionamento em diferentes. Contas da AWS

## Entenda os padrões de implantação do Neptune

Entenda os seguintes pontos de decisão ao planejar a implantação de um gráfico do Neptune Analytics:

- Semeadura: decida se deseja criar um gráfico vazio ou carregar dados nele no momento da criação com dados do Amazon S3, de um cluster de banco de dados Neptune existente ou de um snapshot de banco de dados Neptune existente.

Recomendação: se a origem for um cluster ou snapshot do Neptune, você deverá carregar seus dados no momento da criação do gráfico. Se a fonte for o Amazon S3, carregue os dados no momento da criação se o esforço de carregá-los for significativo e melhor executado como uma atividade de provisionamento de infraestrutura. Se você preferir carregar dados como uma atividade de engenharia de dados ou de aplicação, crie um gráfico vazio e carregue dados do Amazon S3 posteriormente.

- Capacidade: estime a capacidade provisionada necessária para um gráfico, considerando o tamanho dos dados e o uso esperado do aplicativo.

Recomendação: no momento da criação, [especifique a memória máxima provisionada](#) para limitar o tamanho do gráfico. Essa configuração é obrigatória. Você pode alterar a capacidade posteriormente, se necessário.

- Disponibilidade e tolerância a falhas: decida se as réplicas são necessárias para garantir a disponibilidade. Uma réplica atua como um modo de espera para recuperação em caso de falha no gráfico. Um gráfico com réplicas se recupera mais rápido do que um gráfico sem réplicas. Considere também por quanto tempo o gráfico é necessário, se é apenas para análises efêmeras e, em caso afirmativo, quando será removido.

Recomendação: determine os requisitos de disponibilidade, como por quanto tempo o gráfico pode ficar indisponível e quando ele pode ser removido, antes de criar um gráfico.



- Rede e segurança: determine se você precisa de conectividade pública, privada ou ambas e se deseja criptografar seus dados.

Recomendação: entenda os requisitos organizacionais, como se a conectividade pública é permitida e onde os aplicativos cliente gráficos serão implantados, antes de criar um gráfico.

- Backups e recuperação: determine se os instantâneos devem ser criados e, em caso afirmativo, quando ou sob quais condições. Considere se sua organização tem requisitos de recuperação de desastres (DR).

Recomendação: criar instantâneos é uma atividade manual. Decida quando criar instantâneos e considere seus requisitos de DR antes de criar um gráfico.

## Gerencie e escale os clusters do Neptune

Um gráfico do Neptune Analytics consiste em uma única instância otimizada para memória. A capacidade (m-NCU) da instância é definida no momento da criação. A instância pode ser escalada verticalmente aumentando a capacidade provisionada por meio de uma [ação administrativa](#); a capacidade provisionada também pode ser reduzida. As réplicas são alvos passivos de failover, portanto, não aumentam a escala de um gráfico. Nesse aspecto, uma réplica gráfica difere de uma réplica de [leitura do banco de dados Neptune](#), que é uma instância ativa em um cluster do Neptune que pode processar operações de leitura de aplicativos.

As réplicas têm custos. O preço da réplica é baseado na taxa m-NCU do gráfico. Por exemplo, se um gráfico for provisionado para 128 m-NCU e tiver uma única réplica, o custo será o dobro de um gráfico equivalente sem réplicas.

Na análise, há dois motivos principais para aumentar a escala:

- Para fornecer mais memória e CPU para consultas e algoritmos analíticos, porque a consulta individual é cara, o algoritmo gráfico a ser executado é inerentemente complexo e requer mais recursos de acordo com sua entrada, ou a taxa de solicitações simultâneas é alta. Se essas consultas encontrarem out-of-memory erros, aumentar a escala é uma solução razoável.
- Para suportar um tamanho de gráfico maior do que o planejado. Por exemplo, se a capacidade provisionada atual for de 128 M-NCU para suportar 60 GB de dados de origem e você precisar de mais 40 GB de dados de origem, um aumento para 256 M-NCU é garantido.

Monitore CloudWatch métricas do Neptune Analytics, `NumQueuedRequestsPerSec` como,,, `CPUUtilization` e `NumOpenCypherRequestsPerSec` `GraphStorageUsagePercentGraphSizeBytes`, para determinar se o dimensionamento é necessário. Você pode atualizar a configuração de um gráfico por meio do console ou SDKs. AWS CLI(Para exemplos e melhores práticas, consulte a seção [Pilar de excelência operacional.](#))

## Gerencie backups e eventos de failover

Use réplicas para garantir que um gráfico permaneça disponível em caso de falha. Um gráfico usa persistência baseada em registros para confirmar alterações nas zonas de disponibilidade em um. Região da AWS A réplica funciona como um modo de espera dinâmico e tem acesso a esses dados. Se houver uma falha, o gráfico retoma as operações na réplica. O aplicativo continua usando o mesmo endpoint para se conectar ao gráfico. Solicitações em andamento durante a falha geram erros com uma exceção de serviço indisponível. Considere usar uma nova [tentativa com padrão de recuo](#) no código do aplicativo para capturar o erro e tente novamente após um breve intervalo. Novas solicitações feitas durante o failover ficam na fila e podem ter uma latência maior.

Se nenhuma réplica estiver configurada e o gráfico falhar, o Neptune Analytics se recuperará do armazenamento durável, mas a recuperação demorará mais porque o Neptune precisa reinicializar os recursos.

Crie instantâneos do gráfico. (O Neptune Analytics não tira instantâneos automáticos.) Se o gráfico for modificado regularmente após a criação, tire instantâneos frequentes para capturar seu estado atual. Exclua instantâneos antigos se a restauração para um momento anterior não for necessária.

Você pode compartilhar instantâneos com outras contas e entre Regiões da AWS si. Se você tiver requisitos de DR, considere se a restauração do gráfico em uma região diferente de um snapshot atende aos requisitos de objetivo de tempo de recuperação (RTO) e objetivo de ponto de recuperação (RPO).

# Pilar Eficiência de performance

O [pilar de eficiência de desempenho](#) da AWS Well-Architected Estrutura se concentra em como otimizar o desempenho ao ingerir ou consultar dados. A otimização da performance é um processo incremental e contínuo do seguinte:

- Confirmação dos requisitos de negócios
- Medindo o desempenho da carga de trabalho
- Identificação de componentes com baixa performance
- Ajustando componentes para atender às suas necessidades de negócios

O pilar de eficiência de desempenho fornece diretrizes específicas para casos de uso que podem ajudá-lo a identificar o modelo de dados gráficos e as linguagens de consulta corretos a serem usados. Também inclui as melhores práticas a serem seguidas ao ingerir e consumir dados do Neptune Analytics.

O pilar de eficiência de performance foca estas áreas principais:

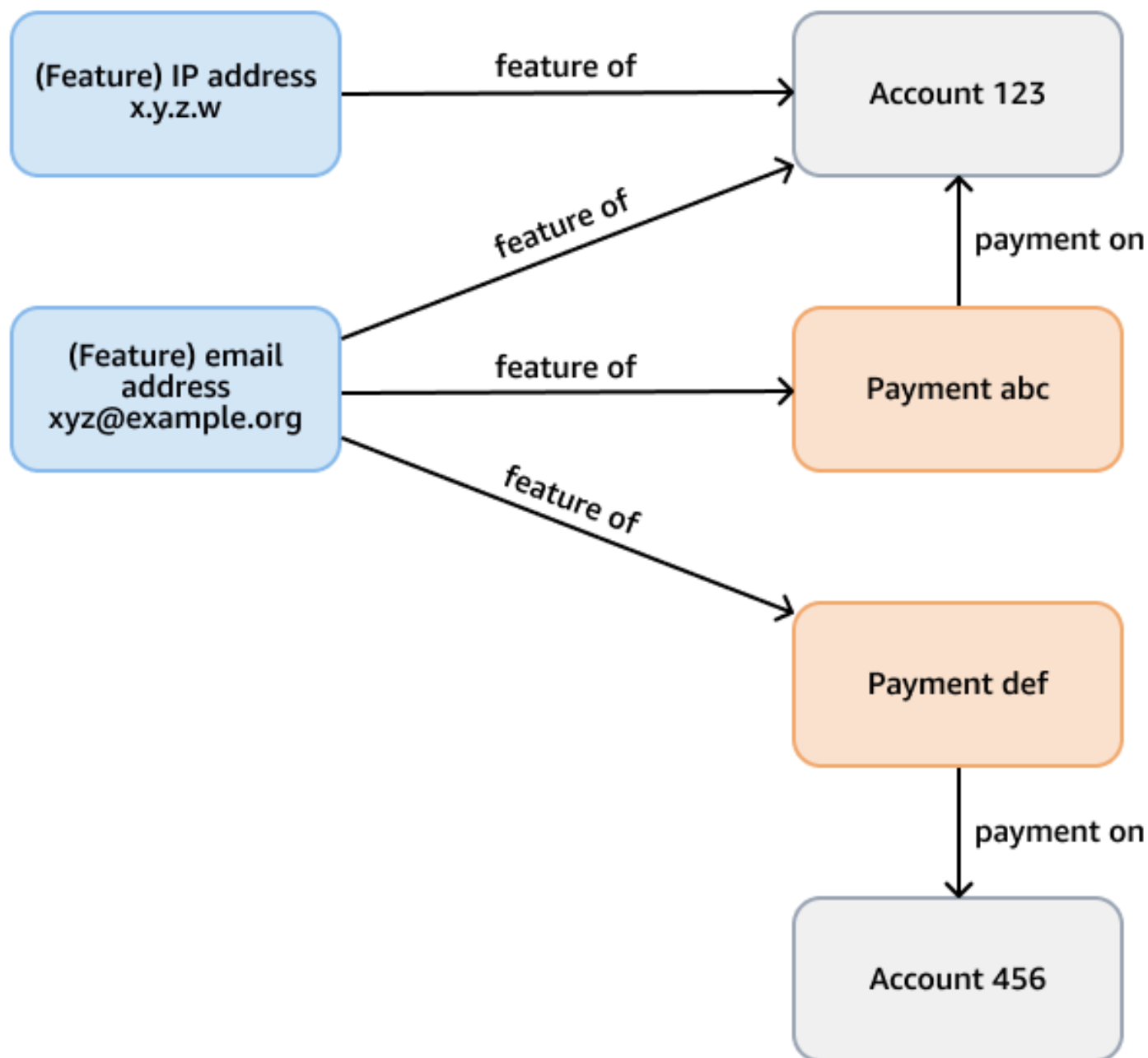
- Modelagem de grafos
- Otimização de consultas
- Dimensionamento correto do gráfico
- Otimização de gravações

## Entenda a modelagem gráfica para análise

O guia Aplicando a AWS Well-Architected estrutura para o Amazon Neptune [discute a modelagem gráfica](#) para eficiência de desempenho. As decisões de modelagem que afetam o desempenho incluem escolher quais nós e bordas são necessários, seus IDs, seus rótulos e propriedades, a direção das bordas, se os rótulos devem ser genéricos ou específicos e, em geral, a eficiência com que o mecanismo de consulta pode navegar pelo gráfico para processar consultas comuns.

Essas considerações também se aplicam ao Neptune Analytics; no entanto, é importante distinguir entre padrões de uso transacional e analítico. Um modelo gráfico eficiente para consultas em um banco de dados transacional, como um banco de dados Neptune, talvez precise ser reformulado para fins analíticos.

Por exemplo, considere um gráfico de fraude em um banco de dados do Neptune, cujo objetivo é verificar padrões fraudulentos em pagamentos com cartão de crédito. Esse gráfico pode ter nós que representam contas, pagamentos e recursos (como endereço de e-mail, endereço IP, número de telefone) da conta e do pagamento. Esse gráfico conectado suporta consultas como percorrer um caminho de comprimento variável que começa com um determinado pagamento e leva vários passos para encontrar recursos e contas relacionados. A figura a seguir mostra esse gráfico.



O requisito analítico pode ser mais específico, como encontrar comunidades de contas vinculadas por um recurso. Você pode usar o algoritmo de [componentes fracamente conectados \(WCC\)](#)

para essa finalidade. Executá-lo em relação ao modelo do exemplo anterior é ineficiente, pois ele precisa atravessar vários tipos diferentes de nós e bordas. O modelo no diagrama a seguir é mais eficiente. Ele vincula `account` os nós a uma `shares` feature vantagem se as próprias contas — ou os pagamentos das contas — compartilharem um recurso. Por exemplo, `Account 123` tem o recurso `xyz@example.org` de e-mail e `Account 456` usa esse mesmo e-mail para um pagamento (`Payment def`).



A complexidade computacional do WCC é  $O(|E| \log D)$ : onde  $|E|$  está o número de arestas no gráfico e  $D$  o diâmetro (o comprimento do caminho mais longo) que conecta os nós. Como o modelo transacional omite nós e bordas não essenciais, ele otimiza o número de arestas e o diâmetro e reduz a complexidade do algoritmo WCC.

Ao usar o Neptune Analytics, use os algoritmos e as consultas analíticas necessárias. Se necessário, reformule o modelo para otimizar essas consultas. Você pode remodelar o modelo antes de carregar dados no gráfico ou escrever consultas que modifiquem os dados existentes no gráfico.

## Otimizar consultas

Siga estas recomendações para otimizar as consultas do Neptune Analytics:

- Use [consultas parametrizadas](#) e o [cache do plano de consulta](#), que é ativado por padrão. Quando você usa o cache do plano, o mecanismo prepara a consulta para uso posterior, desde que a consulta seja concluída em 100 milissegundos ou menos, o que economiza tempo em invocações subsequentes.
- Para consultas lentas, execute um [plano de explicação](#) para identificar gargalos e fazer as melhorias necessárias.
- Se você usar a [pesquisa de similaridade vetorial](#), decida se incorporações menores produzem resultados de similaridade precisos. Você pode criar, armazenar e pesquisar incorporações menores com mais eficiência.

- Siga as [melhores práticas documentadas para usar o OpenCypher no Neptune Analytics](#). Por exemplo, [use mapas nivelados em uma cláusula UNWIND](#) e [especifique rótulos de borda](#) sempre que possível.
- Ao usar um [algoritmo gráfico](#), entenda as entradas e saídas do algoritmo, sua complexidade computacional e, em geral, como ele funciona.
- Antes de chamar um algoritmo gráfico, use uma MATCH cláusula para minimizar o conjunto de nós de entrada. Por exemplo, para limitar a [pesquisa abrangente \(BFS\)](#) a partir dos nós, siga os [exemplos](#) fornecidos na documentação do Neptune Analytics.
- Filtre as etiquetas dos nós e das bordas, se possível. Por exemplo, o BFS tem parâmetros de entrada para filtrar a passagem para um rótulo de nó específico (`vertexLabel`) ou rótulos de borda específicos (`()`). `edgeLabels`
- Use parâmetros delimitadores, como `maxDepth` para limitar os resultados.
- Experimente com o `concurrency` parâmetro. Experimente com um valor de 0, que usa todos os encadeamentos de algoritmo disponíveis para paralelizar o processamento. Compare isso com a execução de um único encadeamento definindo o parâmetro como 1. Um algoritmo pode ser concluído mais rapidamente em um único encadeamento, especialmente em entradas menores, como pesquisas superficiais, nas quais o paralelismo não oferece nenhuma redução mensurável no tempo de execução e pode gerar sobrecarga.
- Escolha entre tipos similares de algoritmos. Por exemplo, [Bellman-Forde](#) o [delta-stepping](#) são os dois algoritmos de caminho mais curto de fonte única. Ao testar com seu próprio conjunto de dados, experimente os dois algoritmos e compare os resultados. Delta-stepping geralmente é mais rápido do que Bellman-Ford devido à sua menor complexidade computacional. No entanto, o desempenho depende do conjunto de dados e dos parâmetros de entrada, principalmente do `delta` parâmetro.

## Otimizar as gravações

Siga estas práticas para otimizar as operações de gravação no Neptune Analytics:

- Busque a maneira mais eficiente de carregar dados em um gráfico. Ao carregar dados no Amazon S3, use a [importação em massa](#) se os dados tiverem mais de 50 GB de tamanho. Para dados menores, use o [carregamento em lote](#). Se você receber erros de falta de memória ao executar o carregamento em lote, considere aumentar o valor do `m-NCU` ou dividir a carga em várias solicitações. Uma forma de fazer isso é dividir os arquivos em vários prefixos no bucket do S3. Nesse caso, chame o carregamento em lote separadamente para cada prefixo.

- Use a importação em massa ou o carregador de lotes para preencher o conjunto inicial de dados gráficos. Use as operações transacionais de criação, atualização e exclusão do OpenCypher somente para pequenas alterações.
- Use a importação em massa ou o carregador de lotes com uma simultaneidade de 1 (thread único) para ingerir incorporações no gráfico. Tente carregar as incorporações antecipadamente usando um desses métodos.
- Avalie a dimensão das incorporações vetoriais necessárias para uma pesquisa precisa de similaridade em algoritmos de pesquisa de similaridade vetorial. Use uma dimensão menor, se possível. Isso resulta em uma velocidade de carregamento mais rápida para incorporações.
- Use algoritmos de mutação para lembrar os resultados algorítmicos, se necessário. Por exemplo, o [algoritmo de centralidade de mutação de grau](#) encontra o grau de cada nó de entrada e grava esse valor como uma propriedade do nó. Se as conexões ao redor desses nós não mudarem posteriormente, a propriedade manterá o resultado correto. Não há necessidade de executar o algoritmo novamente.
- Use a [ação administrativa de redefinição de gráfico](#) para limpar todos os nós, bordas e incorporações se precisar recomeçar. Eliminar todos os nós, bordas e incorporações usando uma consulta OpenCypher não é viável se o gráfico for grande. Uma única consulta suspensa em um grande conjunto de dados pode atingir o tempo limite. Conforme o tamanho aumenta, o conjunto de dados leva mais tempo para ser removido e o tamanho da transação aumenta. Por outro lado, o tempo para concluir uma redefinição gráfica é praticamente constante, e a ação oferece a opção de criar um instantâneo antes de executá-lo.

## Right-size gráficos

O desempenho geral depende da capacidade provisionada de um gráfico do Neptune Analytics. A capacidade é medida em unidades chamadas Unidades de Capacidade de Netuno com otimização de memória (m-NCUs). Certifique-se de que seu gráfico tenha tamanho suficiente para suportar o tamanho do gráfico e as consultas. Observe que o aumento da capacidade não necessariamente melhora o desempenho de uma consulta individual.

Se possível, crie o gráfico importando dados de uma fonte existente, como o Amazon S3 ou de um cluster ou snapshot existente do Neptune. [Você pode colocar limites na capacidade mínima e máxima](#). Você também pode [alterar a capacidade provisionada](#) em um gráfico existente.

Monitore CloudWatch métricas

comoNumQueuedRequestsPerSec,NumOpenCypherRequestsPerSec,

GraphStorageUsagePercentGraphSizeBytes, e avalie CPUUtilization se o gráfico está no tamanho certo. Determine se é necessária mais capacidade para suportar o tamanho e a carga do gráfico. Para obter mais informações sobre como interpretar algumas dessas métricas, consulte a seção [Pilar da excelência operacional](#).



# Pilar Otimização de custos

O [pilar de otimização de custos](#) do AWS Well-Architected Framework se concentra em evitar custos desnecessários. As recomendações a seguir podem ajudá-lo a atender aos princípios de design de otimização de custos e às melhores práticas arquitetônicas do Neptune Analytics.

O pilar de otimização de custos se concentra nas seguintes áreas principais:

- Compreender os gastos ao longo do tempo e controlar a alocação de fundos
- Seleção de recursos do tipo e quantidade corretos
- Dimensionamento para atender às necessidades de negócios sem gastar demais

## Entenda os padrões de uso e os serviços necessários

Antes de adotar o Neptune Analytics, avalie se seu caso de uso é adequado para análise gráfica.

- Bancos de dados gráficos: um banco de dados gráfico como o Neptune é uma boa opção para sua carga de trabalho se seu modelo de dados tiver uma estrutura gráfica perceptível e suas consultas precisarem explorar relacionamentos e atravessar vários saltos. Um banco de dados gráfico não é adequado para os seguintes padrões:
  - Principalmente consultas de salto único. Nesse caso de uso, considere se seus dados podem ser melhor representados como atributos de um objeto.
  - Dados JSON ou binários de objetos grandes (blob) armazenados como propriedades.
- Análise gráfica: o Neptune Analytics é um mecanismo de banco de dados de análise gráfica que pode analisar rapidamente grandes quantidades de dados gráficos na memória para obter insights e encontrar tendências. Você pode armazenar e consultar dados gráficos em um banco de dados do Neptune e em um gráfico do Neptune Analytics. Um banco de dados Neptune é mais adequado para necessidades de processamento transacional on-line escalável (OLTP). O Neptune Analytics é melhor para cargas de trabalho de análise efêmeras. Você pode usar os dois em combinação carregando dados do seu banco de dados Neptune orientado a transações em um gráfico do Neptune Analytics para executar análises desses dados. Quando a análise estiver concluída, você poderá remover o gráfico do Neptune Analytics. Para uma comparação mais detalhada, consulte [Quando usar o Neptune Analytics e quando usar o Neptune Database na documentação do Neptune Analytics](#).

Determine, com atenção ao custo, a melhor forma de preencher seu gráfico do Neptune Analytics.

- [Importe dados gráficos em massa](#) que são armazenados em um bucket do S3. Recomendamos essa opção se seus dados foram previamente preparados para carregamento em massa em um banco de dados Neptune, ou se você já tem, ou pode produzir prontamente, os dados a serem analisados [em CSV ou em outros formatos compatíveis que a importação em massa exija](#). Você pode executar a importação em massa como parte do procedimento de criação do gráfico. [Você pode colocar limites na capacidade mínima e máxima](#). Você também pode [executar a importação em um gráfico vazio criado anteriormente](#) e [monitorar a tarefa de importação](#) enquanto ela é executada.
- [Você pode criar um gráfico vazio e, em seguida, preenchê-lo por meio de uma consulta OpenCypher usando o carregamento em lote](#). Essa opção é ideal se os dados a serem carregados estiverem armazenados no Amazon S3 e tiverem menos de 50 GB.
- Você pode [preencher o gráfico a partir dos dados em seu cluster de banco de dados Neptune \(compatível com o Neptune Database versão 1.3.0 ou posterior\)](#). A intenção desse padrão é executar análises em dados que estão atualmente em seu banco de dados gráfico. Mesmo que o banco de dados tenha sido preenchido inicialmente por meio de carregamento em massa, ele pode ter mudado significativamente desde então. Para importar do banco de dados, o Neptune Analytics clona seu banco de dados e exporta dados do clone para um bucket do S3. Esse procedimento gera custos: principalmente os custos do banco de dados Neptune para executar o clone e os custos do Amazon S3 para armazenar e consumir os dados exportados. O clone é removido quando a exportação é concluída. Você pode excluir os dados exportados no Amazon S3.
- Você pode [preencher o gráfico a partir do snapshot de um cluster de banco de dados Neptune](#). Isso é semelhante à opção anterior, exceto que a origem é um instantâneo do banco de dados. Para importar de um snapshot, o Neptune Analytics primeiro restaura o snapshot em um novo cluster de banco de dados e depois exporta os dados para um bucket do S3. Esse procedimento gera custos: principalmente os custos do banco de dados Neptune para executar o cluster restaurado e os custos do Amazon S3 para armazenar e consumir os dados exportados.
- Você também pode realizar consultas do OpenCypher para criar, atualizar ou excluir dados usando transações compatíveis com atomicidade, consistência, isolamento e durabilidade (ACID) no gráfico. Recomendamos essa abordagem como forma de fazer pequenas atualizações, mas não como forma de semear o gráfico.

Se os dados necessários para análise já estiverem armazenados no Amazon S3, recomendamos a importação em massa ou o carregamento em lote. Eles são mais econômicos do que preencher o gráfico a partir de um cluster ou snapshot do banco de dados Neptune.

## Selecione recursos com atenção ao custo

Os preços do [Neptune Analytics](#) usam uma unidade conhecida como Unidade de Capacidade de Netuno com otimização de memória (m-NCU). Há um custo fixo por hora para executar um gráfico com um determinado m-NCU. Um gráfico pode ter réplicas para failover, e essas réplicas também geram custos horários de m-NCU.

Recomendamos as seguintes práticas recomendadas para estimar a capacidade, limitar os custos e monitorar os custos em relação ao desempenho:

- Se possível, crie o gráfico importando dados de uma fonte existente: dados armazenados no Amazon S3 ou em um cluster ou snapshot existente do Neptune. Isso economiza seu esforço porque o Neptune Analytics realiza o trabalho pesado de semear o gráfico [e você pode especificar](#) uma capacidade máxima limitada.
- Você pode [alterar a capacidade provisionada](#) em um gráfico existente.
- Quando o gráfico não for mais necessário, você poderá [criar um instantâneo e excluir o gráfico](#). Se precisar usá-lo novamente, você pode restaurar o gráfico a partir do instantâneo.
- Você pode escolher o número de réplicas ao criar o gráfico. Defina o valor de acordo com seus requisitos de disponibilidade de análise. Economize custos minimizando essa configuração. O valor máximo de 2 permite duas instâncias de réplica em zonas de disponibilidade separadas. O valor mínimo de 0 significa que o Neptune Analytics não executará uma réplica. No entanto, a recuperação é mais rápida quando uma réplica está disponível. Para obter uma explicação sobre falha e recuperação de gráficos, consulte a seção [Pilar de confiabilidade](#).
- Monitore as despesas do Neptune Analytics para períodos de cobrança atuais e passados usando [Gerenciamento de Faturamento e Custos da AWS](#)
- Monitore as métricas do Neptune Analytics CloudWatch para, NumQueuedRequestsPerSec especialmente, NumOpenCypherRequestsPerSec,, GraphStorageUsagePercent, CPUUtilization e GraphSizeBytes, para avaliar se a capacidade provisionada está dimensionada adequadamente para o gráfico. Determine se uma capacidade menor pode acomodar a taxa de solicitação observada, o uso da CPU e o tamanho do gráfico.

- Se você precisar de um endpoint privado para seu gráfico, preste atenção aos custos de endpoints elásticos IPs de nuvem privada virtual (VPC), gateways NAT ou outros custos relacionados à VPC. Para saber mais, consulte os preços [do Amazon VPC e os preços](#) da [Amazon EC2](#).
- Talvez você queira executar uma ou mais instâncias do notebook Neptune para fornecer uma interface de cliente para ajudar desenvolvedores e analistas a consultar e visualizar o gráfico (consulte os preços do [Neptune](#) Workbench). Para minimizar os custos, compartilhe a instância entre os usuários e crie pastas de caderno separadas para cada usuário. Encerre a instância quando ela não estiver em uso. Para uma abordagem para automatizar o desligamento, consulte a postagem do AWS blog [Automatize a parada e a inicialização dos recursos ambientais do Amazon Neptune usando tags de recursos](#).

# Pilar Sustentabilidade

O [pilar de sustentabilidade](#) do AWS Well-Architected Framework se concentra em minimizar os impactos ambientais da execução de cargas de trabalho na nuvem. Os principais tópicos incluem um modelo de responsabilidade compartilhada pela sustentabilidade, análise do impacto e maximização da utilização para minimizar os recursos necessários e reduzir os impactos downstream.

O pilar de sustentabilidade contém as seguintes áreas de foco principais:

- Seu impacto
- Objetivos de sustentabilidade
- Uso maximizado
- Antecipando e adotando ofertas de software novas e mais eficientes
- Uso de serviços gerenciados
- Redução de impacto downstream

Este guia se concentra em entender seu impacto. Para obter mais informações sobre os outros princípios de design de sustentabilidade, consulte o [AWS Well-Architected](#) Framework.

Suas escolhas e requisitos têm um impacto no meio ambiente. Se você puder escolher uma Região da AWS que tenha menor intensidade de carbono e se seus requisitos refletirem as necessidades reais da carga de trabalho em vez de apenas maximizar o tempo de atividade e a durabilidade, a sustentabilidade da carga de trabalho aumentará. As próximas seções discutem as melhores práticas e considerações que terão um impacto ambiental positivo se adotadas em seu projeto de carga de trabalho e operações contínuas.

## Considere sua Região da AWS seleção

Alguns Regiões da AWS estão perto de projetos de energia renovável da Amazon ou localizados onde a rede tem uma intensidade de carbono publicada que é menor do que outros. Considere o [impacto da sustentabilidade](#) em regiões que podem ser viáveis para sua carga de trabalho e faça referência cruzada à sua lista com as regiões em [que o Neptune](#) Analytics está disponível.

## Otimize o consumo

Minimize o consumo do Neptune Analytics praticando o seguinte:

- A análise geralmente é efêmera. O gráfico é necessário apenas para o tempo de execução de algoritmos e registro dos resultados. Se for esse o caso, [capture e exclua](#) o gráfico quando ele não for mais necessário. Você pode [restaurá-lo a partir de um snapshot](#) posteriormente, se necessário.
- Se a carga de trabalho for efêmera e você tiver a flexibilidade de decidir quando executar a análise, considere as day-to-day tendências no consumo de energia. A demanda por eletricidade é maior em determinados períodos. Se você estiver nos Estados Unidos da América, consulte [as métricas sobre o consumo diário de eletricidade](#) no site da Administração de Informações de Energia (EIA) dos EUA. Execute cargas de trabalho fora dos períodos de pico da sua região, se possível.
- Se a carga de trabalho não for efêmera, mas precisar estar disponível somente por períodos limitados, exclua o gráfico e restaure-o de um snapshot quando necessário. Se sua disponibilidade seguir um cronograma, automatize o processo de restauração por meio de scripts para que o gráfico fique pronto no horário programado.
- Se os dados forem somente para leitura ou não tiverem sido alterados desde o último instantâneo, não os capture novamente antes da exclusão.
- Pare os cadernos Neptune quando eles não estiverem em uso.
- Monitore CloudWatch métricas `comoNumQueuedRequestsPerSec`, `NumOpenCypherRequestsPerSec`, `GraphStorageUsagePercent` e `GraphSizeBytes`, e avalie `CPUUtilization` se o gráfico está superdimensionado. Determine se uma capacidade de instância menor pode acomodar a taxa de solicitação observada, o uso da CPU e o tamanho do gráfico.

## Otimizar os padrões de desenvolvimento e arquitetura de software

Para evitar desperdícios, otimize seus modelos e consultas e compartilhe recursos computacionais para usar todos os recursos disponíveis nas instâncias e clusters do Neptune. As práticas recomendadas específicas incluem:

- Otimize consultas e crie gráficos de invocações de algoritmos. Use consultas parametrizadas e [use o cache do plano de consulta](#), que é ativado por padrão. Para consultas lentas, execute um [plano de explicação](#) para fazer melhorias. Se você usar a [pesquisa por similaridade vetorial](#), decida se incorporações menores produzem resultados de similaridade precisos, pois incorporações menores podem ser criadas, armazenadas e pesquisadas com mais eficiência. Antes de chamar um [algoritmo gráfico](#), use uma MATCH cláusula para minimizar o conjunto de nós de entrada. Filtre as etiquetas dos nós e das bordas, se possível.

- Busque a maneira mais eficiente de carregar dados no gráfico. Se você carregar dados no Amazon S3, use a [importação em massa](#) se os dados tiverem mais de 50 GB de tamanho. Use o [carregamento em lote](#) para dados menores.
- Peça aos desenvolvedores que compartilhem instâncias do notebook Neptune em vez de cada um criar sua própria instância. Crie pastas de caderno separadas para cada desenvolvedor em uma única instância do Jupyter. Encerre a instância quando ela não estiver em uso.

# Recursos

## Referências

- [AWS Well-Architected](#)
- [AWS Documentação do Well-Architected Framework](#)
- [Aplicação do AWS Well-Architected Framework para o Amazon Neptune](#)
- [Melhores práticas do Neptune Analytics](#)

## Postagens de blog e vídeos

- Publicações AWS do blog do [Neptune \(Database Blog\)](#)
- [Automatize a interrupção e a inicialização dos recursos ambientais do Amazon Neptune usando tags de recursos](#) (Database Blog)AWS
- Lanches [Amazon Neptune \(vídeos curtos\)](#) YouTube

## Treinamento

- [Conceitos básicos do Amazon Neptune](#)
- [Crie com o Amazon Neptune](#)
- [Modelagem de dados do Amazon Neptune](#)
- [Workshop de análise do Amazon Neptune](#)



## Histórico do documento

A tabela a seguir descreve alterações significativas feitas neste guia. Se desejar receber notificações sobre futuras atualizações, inscreva-se em um [feed RSS](#).

| Alteração                          | Descrição | Data                   |
|------------------------------------|-----------|------------------------|
| <a href="#">Publicação inicial</a> | —         | 20 de dezembro de 2024 |

As traduções são geradas por tradução automática. Em caso de conflito entre o conteúdo da tradução e da versão original em inglês, a versão em inglês prevalecerá.