Construir uma arquitetura de alta disponibilidade e recuperação de desastres com métodos nativos e híbridos para bancos de dados Microsoft SQL Server no Amazon EC2

AWS Recomendações

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

AWS Recomendações: Construir uma arquitetura de alta disponibilidade e recuperação de desastres com métodos nativos e híbridos para bancos de dados Microsoft SQL Server no Amazon EC2

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 desprestigie 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
SQL Server na arquitetura de nó único do Amazon EC2 2
Tipos de instância 4
Armazenamento 5
Considerações sobre o Amazon EBS e o Amazon S3 7
SQL Server no Amazon FSx para Windows File Server 10
HA/DR opções e considerações 11
Gerenciando HA/DR recursos em AWS Backup 12
Utilizar AWS DMS para HA/DR 13
Utilizar AWS Transform MGN para DR 15
Considerações adicionais 16
Cenários de recuperação de desastres 17
Falha na zona de disponibilidade 17
Falha de região 18
Casos de uso comuns 20
Diagramas de arquitetura do SQL Server no Amazon EC2 24
Two-node HA/DR arquitetura com cluster de grupos de disponibilidade Always On (região única, Multi-AZ) 24
Three-node HA/DR arquitetura (região única, Multi-AZ) 25
Four-node HA/DR arquitetura com cluster de grupos de disponibilidade distribuídos Always On (multirregião, Multi-AZ) 26
Three-node HA/DR arquitetura com um único grupo de disponibilidade (multirregional) 27
Three-node HA/DR arquitetura com envio de registros (multirregião) 28
Opções de restauração 29
Usar o Amazon S3 29
Utilizar AWS DataSync e Amazon FSx 30
Usar o Gateway de Arquivos do Amazon S3 31
Próximas etapas e recursos 33
Apêndice: Tipos de armazenamento SSD do Amazon EBS 35
Histórico do documento 38
..... xxxix

Construir uma arquitetura de alta disponibilidade e recuperação de desastres com métodos nativos e híbridos para bancos de dados Microsoft SQL Server no Amazon EC2

Ram Yellapragada e Alysia Tran, Amazon Web Services (AWS)

Fevereiro de 2022 (histórico do documento)

O Microsoft SQL Server tem muitas opções nativas para oferecer suporte à alta disponibilidade (HA) e à recuperação de desastres (DR), para ajudar a garantir a continuidade dos negócios de suas workloads de banco de dados. Este guia descreve uma configuração ideal para o SQL Server na Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) na Nuvem do Amazon Web Services (AWS). A nova hospedagem do SQL Server no Amazon EC2 fornece um sistema autogerenciado onde você pode reter o controle total sobre as operações e a configuração do banco de dados.

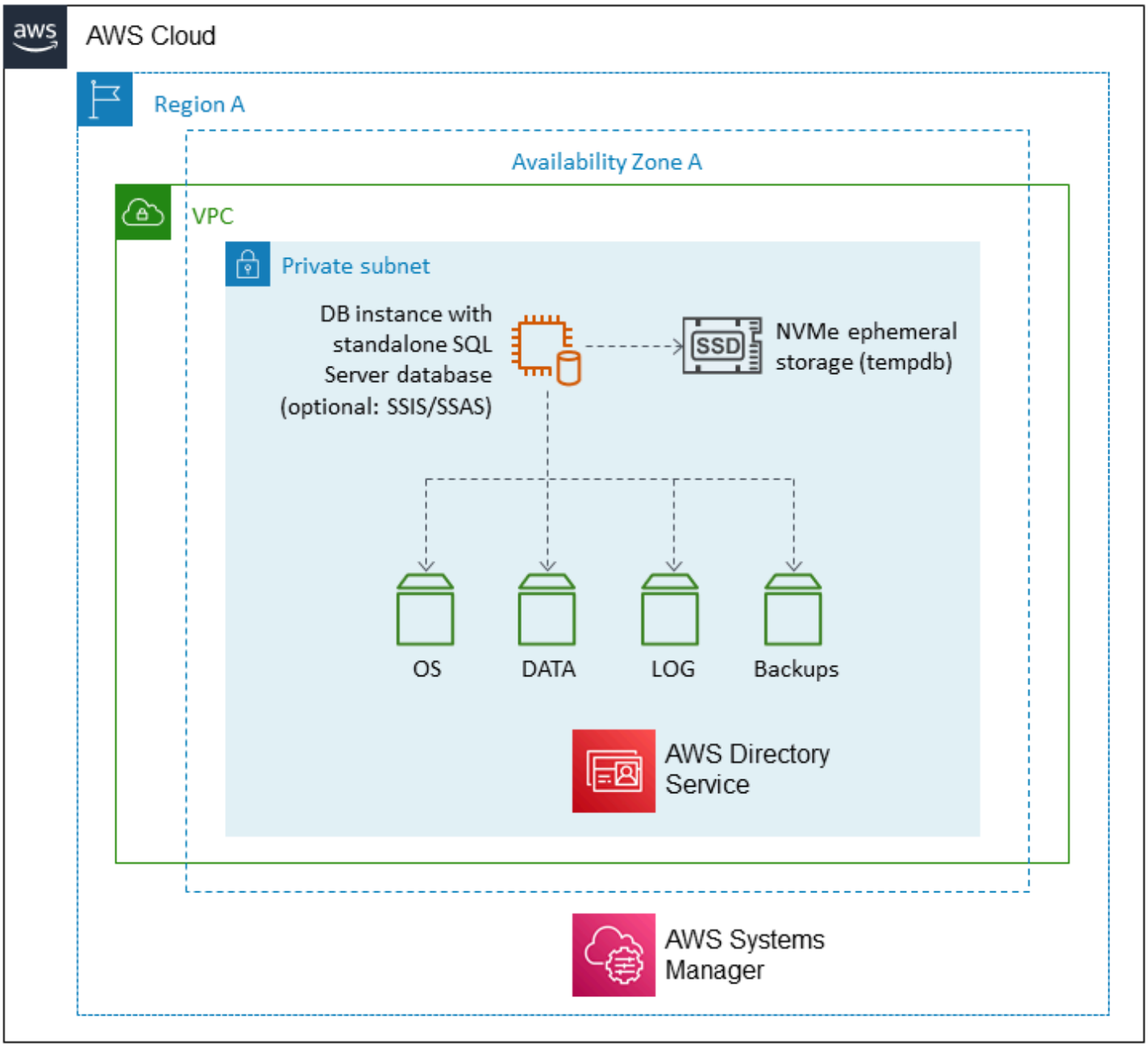
O guia discute as opções híbridas de HA/DR do SQL Server que incluem vários serviços e infraestrutura da AWS e fornece orientação sobre componentes e configurações de infraestrutura, incluindo classes de instância, opções de armazenamento e configuração de HA/DR. Este documento também explica como uma determinada estratégia de HA/DR pode se encaixar em um exemplo de caso de uso que tenha requisitos específicos de objetivo de tempo de recuperação (RTO) e objetivo de ponto de recuperação (RPO) e abrange alguns cenários de recuperação, incluindo diagramas de arquitetura relevantes. Este guia não fornece soluções projetadas para aplicações ou requisitos específicos. Ele apresenta algumas opções de HA/DR com base em RTO e RPO, para que você possa escolher uma arquitetura que atenda às suas necessidades.

Além disso, como um exercício de dimensionamento, o guia define as opções de HA/DR para uma workload típica de processamento de transações on-line (OLTP) do SQL Server e fornece uma comparação lado a lado dessas opções. Para uma discussão sobre como redefinir a hospedagem do SQL Server na AWS, consulte a seção Amazon EC2 para SQL Server no guia Migrar bancos de dados do Microsoft SQL Server para a Nuvem AWS. Para obter informações sobre outras opções de migração, consulte a seção Estratégias de migração de banco de dados do SQL Server nesse guia. Para leitura adicional, consulte a seção Próximas etapas e recursos.

SQL Server na arquitetura de nó único do Amazon EC2

O diagrama a seguir ilustra uma arquitetura recomendada para um SQL Server de nó único no Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) antes de adicionar suporte para alta disponibilidade (HA) e recuperação de desastres (DR).

Nessa arquitetura, o banco de dados do SQL Server é implantado em uma instância do EC2, usando uma Amazon Machine Image (AMI) para SQL Server e volumes separados para OS, DATA, LOG e backups. Non-volatile o armazenamento memory express (NVMe) é conectado diretamente à instância do EC2 e usado para o banco de dados tempdb do SQL Server. AWS Directory Service é usado para configurar a autenticação do Windows para o banco de dados do SQL Server. Você também pode usar AWS Systems Manager para detectar e instalar patches e atualizações do SQL Server.



A tabela a seguir resume as recomendações para configurar essa arquitetura. Essas recomendações são discutidas em detalhes nas seções a seguir.

Instância type/AMI	• Tipo de instância otimizada para Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) para desempenho

	• NVMe para armazenamento de instâncias (temporário) • AMIs do Amazon EC2 para SQL Server
Edição do SQL Server	• Edição do SQL Server Developer (não produção) • Edições Standard e Enterprise do SQL Server (produção)
Tipo de armazenamento	• Amazon EBS • NVMe (tempdb) (gp2/io1/io2)
Volumes	• SO • DATA • LOG • tempdb • Espaço de rascunho para armazenar e baixar backups
Opções de DR	• Amazon EC2 • Snapshots do Amazon EBS • Backups nativos do SQL Server

Tipos de instância

AWS oferece uma seleção de classes de instância para suas cargas de trabalho do SQL Server. Você pode escolher entre otimizado para computação, otimizado para memória, otimizado para armazenamento, uso geral e outros tipos, dependendo da carga de trabalho esperada no servidor do banco de dados, da versão, das HA/DR opções, dos núcleos necessários e das considerações de licenciamento. Recomendamos que você escolha os tipos de EBS-optimized instância da Amazon para o SQL Server. Eles oferecem o melhor throughput com volumes do EBS anexados em uma rede dedicada, o que é essencial para workloads do SQL Server que podem ter requisitos pesados de acesso a dados. Para workloads de banco de dados padrão, você pode executar classes de instância otimizada para memória, como R5, R5b, R5d e R5n. Você também pode incluir

armazenamento de instância ou armazenamento NVMe. Ambos são ideais para tempdb e oferecem desempenho equilibrado para workloads de banco de dados.

Para workloads críticas, a instância z1d de alto desempenho é otimizada para workloads que acarretam altos custos de licenciamento, como o SQL Server. A instância z1d é criada com um processador escalável Intel Xeon personalizado que fornece uma frequência turbo sustentada de todos os núcleos de até 4,0 GHz, o que é significativamente mais rápido do que outras instâncias. Para workloads que precisam de processamento sequencial mais rápido, você pode executar menos núcleos com uma instância z1d e obter o mesmo desempenho ou melhor do que outras instâncias com mais núcleos.

A Amazon também fornece AMIs dedicadas para o SQL Server no Microsoft Windows Server para ajudá-lo a hospedar as edições mais recentes do SQL Server no Amazon EC2.

Armazenamento

Alguns tipos de instância oferecem volumes de armazenamento de instância NVMe. O NVMe é uma opção de armazenamento temporário (efêmero). Esse armazenamento é anexado diretamente à instância do EC2. Embora o armazenamento NVMe seja temporário e os dados sejam perdidos na reinicialização, ele oferece o melhor desempenho. Portanto, é adequado para o banco de dados tempdb do SQL Server, que tem padrões de acesso a dados altos I/O e aleatórios. Não há cobrança adicional pelo uso do em uma instância de um armazenamento de instância NVMe para tempdb.

O Amazon EBS é uma solução de armazenamento durável que atende aos requisitos do SQL Server para armazenamento rápido e disponível. A Microsoft recomenda manter os volumes de dados e logs separados para um desempenho ideal. Os motivos para essa separação incluem:

- Diferentes métodos de acesso aos dados. Os volumes de dados usam acesso aleatório aos dados de processamento de transações on-line (OLTP), enquanto os volumes de log usam acesso serial.
- Opções de recuperação de desastres. A perda de um volume não afeta o outro volume e ajuda na recuperação dos dados.
- Diferentes tipos de workloads. Os volumes de dados são para workloads OLTP, enquanto os volumes de log se destinam aos workloads de processamento analítico on-line (OLAP).
- Diferentes requisitos de desempenho. Os volumes de dados e logs têm diferentes requisitos de IOPS e latência, taxas mínimas de throughput e benchmarks de desempenho semelhantes.

Para selecionar o tipo de volume do Amazon EBS certo, você deve analisar seus métodos de acesso ao banco de dados, IOPS e throughput. Colete métricas durante o horário de trabalho padrão e durante o pico de uso. O SQL Server usa extensões para armazenar dados. A unidade atômica de armazenamento no SQL Server é uma página com tamanho de 8 KB. Oito páginas fisicamente contíguas formam uma extensão de 64 KB. Portanto, em uma máquina SQL Server, o tamanho da unidade de alocação NTFS para hospedar arquivos de banco de dados SQL (incluindo tempdb) deve ser 64 KB.

A escolha do volume do EBS depende do workload, ou seja, se o banco de dados exige muita leitura ou gravação, exige alto IOPS, armazenamento de arquivos e considerações semelhantes. A tabela a seguir mostra uma amostra de configuração.

Recurso do Amazon EBS	Tipo	Description
Disco OS	`gp3`	General-purpose armazenamento.
Disco DATA	`io1`/`io2`	Write-intensive armazenamento.
Disco LOG	`gp3` ou `io2`	General-purpose armazenamento para cargas de trabalho intensivas.
Disco de backup	`st1`	Armazenamento de arquivos mais barato. Para melhorar o desempenho, os backups também podem ser armazenados em um disco mais rápido se forem copiados regularmente para o Amazon Simple Storage Service (Amazon S3).

Considerações sobre o Amazon EBS e o Amazon S3

A tabela a seguir mostra uma comparação entre o Amazon EBS e o Amazon S3 para armazenamento. Use essas informações para entender as diferenças entre os dois serviços e escolher a melhor abordagem para seu caso de uso.

Serviço	Disponibilidade	Durabilidade	Observações
Amazon EBS	• Todos os tipos de volume EBS oferecem capacidades de snapshots duráveis e foram projetados para disponibilidade de 99,999%. • Você pode usar snapshots para provisionar novas instâncias em diferentes AWS regiões em caso de desastre.	• Os dados dos volumes do EBS são replicados em vários servidore s em uma única zona de disponibi lidade para evitar perdas de dados causadas por falha em qualquer componente único. • Os volumes do EBS são projetado s para uma taxa de falha anual (AFR) entre 0,1 e 0,2%, em que a falha se refere a uma perda total ou parcial do volume, dependend o do tamanho e do desempenho do volume.	• Uma instância otimizada para Amazon EBS usa uma pilha de configura ção otimizada e fornece largura de banda adicional dedicada para o Amazon EBS. I/O Essa otimização fornece o melhor desempenho para seus volumes do EBS, minimizando a contenção entre o Amazon I/O EBS e outros tráfegos da sua instância. • As restauraç ões rápidas de snapshots são suportadas para até 50 snapshots ao mesmo tempo. Você deve habilitar esse atributo

Serviço	Disponibilidade	Durabilidade	Observações
			explicitamente por snapshot. • Uma instância otimizada para Amazon EBS oferece desempenho provisionado completo na inicialização, portanto, nenhum tempo de aquecimento está envolvido.

Serviço	Disponibilidade	Durabilidade	Observações

Amazon S3	• Altamente disponível.
	• Projetado para 99,99% de disponibilidade em um determinado ano.
	• Várias classes de armazenamento estão disponíveis, como S3 Standard e S3 Standard-Infrequent Access ((S3 Standard-IA)). Você pode mover arquivos de backup para uma classe de armazenamento com base em um período de retenção.
		• O Amazon S3, o Amazon Glacier e o S3 Glacier Deep Archive foram projetados para oferecer 99,999999999% (11 noves) de durabilidade. As plataformas Amazon S3 e Amazon Glacier oferecem backup de dados confiável, com replicação de objetos em pelo menos três zonas de disponibilidade geograficamente dispersas.	• Você pode usar o Amazon S3 para backups de longo prazo em nível de arquivo do SQL Server (incluindo backups completos e logs de transações).
			• Suporte ao Amazon S3:
			  • Controle do tempo de replicação (RTC)
			  • Cross-Region replicação por meio do gerenciamento do ciclo de vida do S3 e AWS Backup
			  • Classificação inteligente
			• O Amazon S3 fornece o armazenamento mais barato. Cross-Region custos de transferência de dados se aplicam.

SQL Server no Amazon FSx para Windows File Server

O Amazon FSx for Windows File Server fornece desempenho rápido com taxa de transferência básica de até GB/second 2 por sistema de arquivos, centenas de milhares de IOPS e latências consistentes de menos de um milissegundo. Para fornecer o desempenho certo para suas instâncias do SQL Server, você pode escolher um nível de taxa de throughput que seja independente do tamanho do seu sistema de arquivos. Níveis mais altos de capacidade de throughput também vêm com níveis mais altos de IOPS que o servidor de arquivos pode fornecer às instâncias do SQL Server que o acessam. A capacidade de armazenamento determina não apenas a quantidade de dados que você pode armazenar, mas também quantas I/O operações por segundo (IOPS) você pode realizar no armazenamento — cada GB de armazenamento fornece 3 IOPS. Você pode provisionar cada sistema de arquivos para ter até 64 TiB de tamanho (em comparação com 16 TiB para o Amazon EBS). Você também pode usar os sistemas Amazon FSx como testemunha de compartilhamento de arquivos para implantações do Windows Server Failover Cluster (WSFC).

HA/DR opções e considerações

Embora a possibilidade de uma zona ou região de AWS disponibilidade ficar completamente off-line seja extremamente rara, recomendamos uma abordagem multifacetada para backup e recuperação em caso de desastre para redundância e para minimizar a perda de dados. Os processos de backup e recuperação devem incluir o nível adequado de granularidade para atender ao objetivo de tempo de recuperação (RTO) e ao objetivo de ponto de recuperação (RPO) para o workload e para dar suporte a seus processos de negócios, e muitas vezes dependem no aplicativo. No caso de bancos de dados, AWS também oferece suporte a todas as recomendações da Microsoft para instalação e configuração do SQL Server para alta disponibilidade e recuperação de desastres (HA/DR). Diferentes edições do SQL Server oferecem suporte a várias HA/DR opções, e você deve considerar casos especiais, como bancos de dados muito grandes (VLDBs), caso a caso. Como acontece com qualquer configuração de DR, o teste é essencial para garantir que cada aplicativo atenda aos seus contratos de nível de serviço (SLAs). HA/DR Para seu test/development ambiente, considere usar a edição SQL Server Developer, que é gratuita, mas vem com limitações.

Para um caso de uso que exija um RPO de 15 minutos e um RTO de 4 horas, você pode considerar uma combinação das seguintes HA/DR opções:

- HA/DR Opções nativas do SQL Server com espera quente (nível de banco de dados) — Para obter ilustrações de algumas dessas arquiteturas, consulte a Diagramas de arquitetura do SQL Server no Amazon EC2 seção mais adiante neste guia.
  - Two-node, Multi-AZ em uma única região (modo de confirmação síncrona) ou em várias regiões (modo de confirmação assíncrona, grupo de disponibilidade básica)
  - Three-node (ou mais), Multi-AZ em várias regiões (modos de confirmação síncrona e confirmação assíncrona)
  - Two-node Multi-AZ e envio de registros em várias regiões (com backups de registros a cada 5 minutos)
- Backups nativos do SQL Server no Amazon S3 (somente em nível de banco de dados, DR) — Backups completos (uma vez por dia)
  - Backups diferenciais (a cada 2-4 horas).
  - Backups de logs (a cada 5-10 minutos).

  - Os backups precisam ser feitos e copiados para o Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) usando scripts personalizados ou uma opção como um gateway de arquivos para backup e transferência eficientes.
  - Se você tiver centenas de bancos de dados, poderá continuar usando suas ferramentas de backup existentes (como Commvault ou Litespeed) para gerenciar backups com eficiência e armazená-los diretamente no Amazon S3.
  - Use o Amazon S3 Cross-Region Replication (CRR) com o S3 Replication Time Control (RTC) para controlar e monitorar a replicação de objetos dentro de um SLA de 15 minutos.
  - Para fins de conformidade e economia de custos, você também pode usar o gerenciamento do ciclo de vida do S3 para mover e armazenar backups antigos para armazenamento de longo prazo.
  - Se você fizer backups nativos do SQL Server e movê-los para o Amazon S3 regularmente, no caso de um desastre, os backups estarão prontamente disponíveis na região de destino. Isso elimina a necessidade de transferir backups ou restaurar snapshots.
  - Recomendamos usar o SQL Native Backup Compression para reduzir o tamanho dos arquivos.
- AWS instantâneos (nível de instância e volume, somente DR)
  - Backups de imagem de máquina da Amazon (AMI) do Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) para reconstruir bancos de dados do zero
  - Snapshots de volumes do Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) para anexar volumes do EBS ao Amazon EC2

Gerenciando HA/DR recursos em AWS Backup

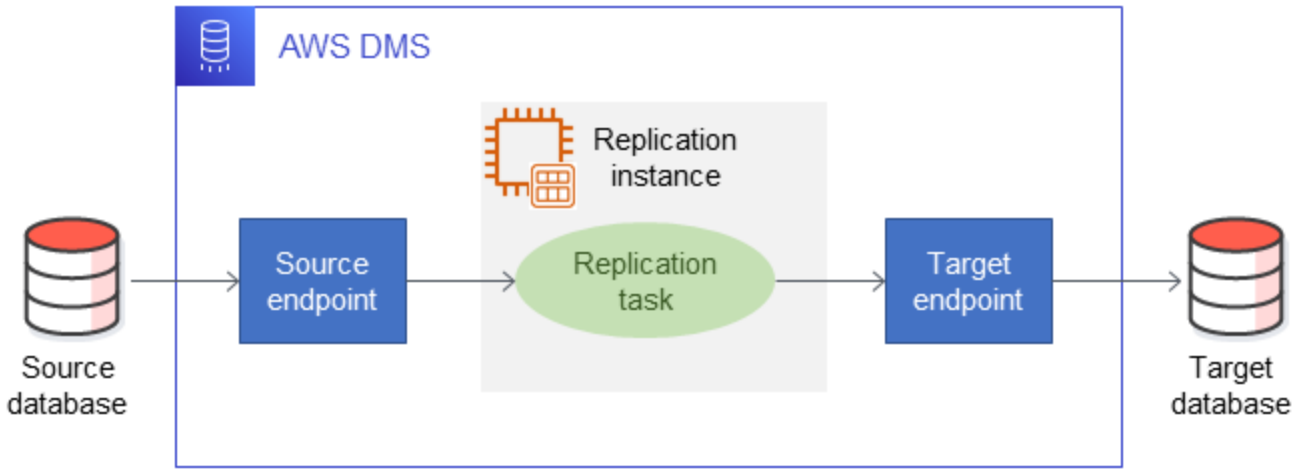
AWS Backupé um serviço totalmente gerenciado que oferece a capacidade de criar planos e programações de backup e atribuir AWS recursos envolvidos na HA/DR configuração, como volumes do Amazon EBS para criar snapshots e AMIs do Amazon EC2, a esses planos de backup. Você também pode usar o AWS Backup para programar cópias multirregionais desses snapshots do EBS. Para um uso ideal, é AWS Backup necessário um mecanismo de marcação eficiente para que os recursos estejam disponíveis. AWS Backup também oferece suporte a backups consistentes com aplicativos por meio do Windows Volume Shadow Copy Service (VSS), que você pode usar para o SQL Server. Para proteção a nível de armazenamento, recomendamos o uso de snapshots do EBS. Os snapshots iniciais do EBS são completos, e os snapshots subsequentes são incrementais. Embora os snapshots do EBS ofereçam proteção a nível de armazenamento, eles não substituem os backups nativos baseados em arquivos do SQL Server que oferecem recuperação pontual.

Utilizar AWS DMS para HA/DR

Se você estiver procurando uma alternativa às opções Always On do SQL Server para replicação ou se tiver bancos de dados heterogêneos de origem e destino, em uma configuração híbrida ou em AWS, você pode usar AWS Database Migration Service (AWS DMS) das seguintes maneiras.

Se você usa AWS DMS com o SQL Server em um contexto autogerenciado (hospedado no Amazon EC2 ou no local), ele oferece suporte à replicação única e contínua em dois modos: MS-REPLICATION usando (para capturar alterações em tabelas que têm chaves primárias) MS-CDC e (para capturar alterações em tabelas que não têm chaves primárias). No entanto, se você usar o Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) como fonte AWS DMS para, MS-CDC somente é suportado. AWS DMS oferece uma variedade de endpoints de origem e destino, oferece suporte a mecanismos de banco de dados heterogêneos e oferece controle refinado sobre o processo de replicação. Você também pode usar o AWS Schema Conversion Tool (AWS SCT) com AWS DMS para migrações heterogêneas de bancos de dados. AWS SCT automatiza as mudanças no nível do esquema e também produz relatórios para preparação e planejamento da migração.

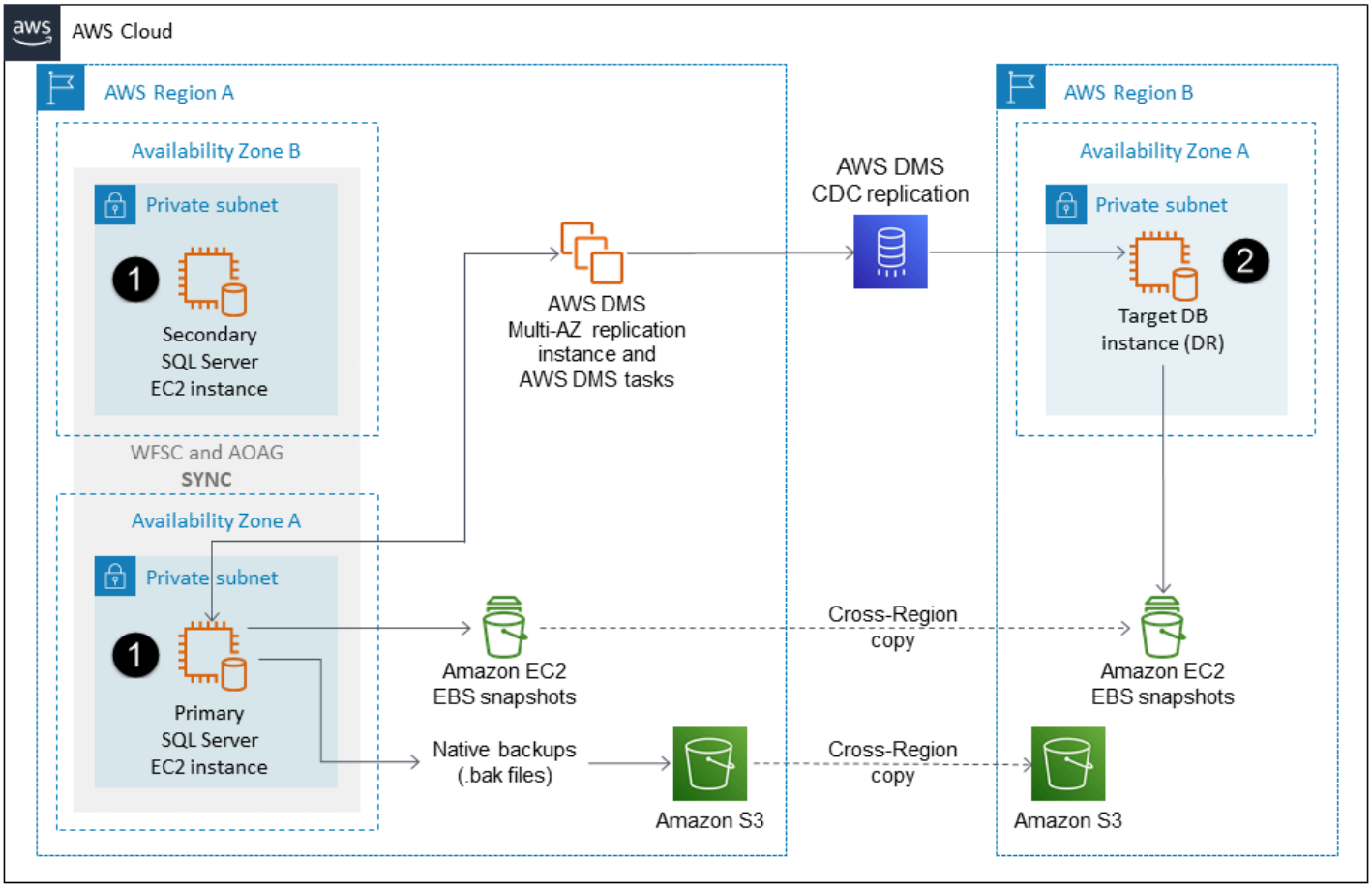
Você adiciona bancos de dados de origem e destino como pontos finais AWS DMS, conforme ilustrado no diagrama a seguir. Esse serviço implementa um processo de replicação lógica usando ou. MS-REPLICATION MS-CDC Se você tiver uma configuração híbrida, poderá configurar AWS DMS a replicação contínua entre locais e. AWS Durante a transição, a tarefa de AWS DMS migração pode ser interrompida e o aplicativo poderá se conectar ao banco de dados que já está sincronizado com o banco de dados local sem mais demoras. O AWS DMS uso do SQL Server como fonte tem algumas limitações, descritas na AWS DMS documentação.



Considere usar HA/DR métodos AWS DMS em vez de nativos nos seguintes cenários:

- Quando você quiser economizar nos custos de licenciamento. Por exemplo, se você estiver usando uma versão avançada, como a edição SQL Server Enterprise, somente para as opções Always On, AWS DMS considere configurá-la, pois ela pode fornecer uma opção de replicação lógica sem o custo de uma licença da edição Enterprise.
- Quando você tem origens e destinos heterogêneos. As versões do SQL Server nos nós primários e de recuperação de desastres não precisam ser iguais (dentro AWS DMS das limitações), o que oferece flexibilidade significativa.
- Para evitar a sobrecarga do Windows, do cluster do SQL Server e da configuração e gerenciamento de grupos de disponibilidade distribuídos. AWS DMS oferece uma configuração simples e um gerenciamento fácil das tarefas de replicação.
- Para casos de uso comercial, como transferência quase em tempo real (dependendo da instância de replicação, da configuração da rede e do volume de dados), mascaramento de dados, filtragem seletiva, schema/table mapeamento (homogêneo e heterogêneo), avaliações de pré-migração e suporte a JSON.
- Para duplicar, interromper e iniciar tarefas com facilidade, conforme necessário, com base em números de sequência de log (LSNs), timestamps e opções semelhantes.

O diagrama a seguir mostra uma abordagem alternativa de como AWS DMS fornecer suporte à replicação. Nessa configuração, a origem é um cluster de grupos de disponibilidade Always On do SQL Server e AWS DMS usa a opção de captura de dados de alteração (CDC) para replicar dados continuamente em um destino em uma região diferente AWS . Para obter o melhor desempenho, é fundamental garantir que a instância de replicação tenha o tamanho certo e permaneça na região de origem.



Os mecanismos de origem e de destino não precisam ser iguais. No diagrama, os nós primário e secundário marcados como (1) podem ser um cluster do SQL Server em uma Multi-AZ configuração Single-AZ or. Ou a origem pode ser um único nó do SQL Server que ofereça suporte a MS-CDC ou MS-REPLICATION.

A instância de banco de dados de destino, marcada como (2) no diagrama, pode ser qualquer versão do SQL Server no Amazon RDS, no Amazon EC2 ou em qualquer outro destino heterogêneo. Ele não precisa corresponder às instâncias primária e secundária nem oferecer suporte aos grupos de disponibilidade do Always On. Por exemplo, a origem pode ser um cluster de grupos de disponibilidade do SQL Server Always On e o destino pode ser o Amazon Aurora PostgreSQL-Compatible Edition.

Utilizar AWS Transform MGN para DR

Recomendamos usar o AWS Transform MGN para migrações de elevação e mudança para. AWS A MGN replica continuamente suas máquinas (incluindo o sistema operacional, a configuração do

estado do sistema, bancos de dados, aplicativos e arquivos) em uma área de armazenamento de baixo custo em sua AWS conta de destino e região preferida. No caso de um desastre, você pode usar o MGN para iniciar automaticamente milhares de suas máquinas em seu estado totalmente provisionado em minutos.

Considerações adicionais

A lista a seguir identifica os possíveis gargalos que você deve considerar ao criar uma estratégia. HA/DR

- Largura de banda, latência, complexidade da rede e conectividade em uma configuração de nó multirregional.
- Tamanho dos snapshots do Amazon EBS ou do Amazon EC2 e o tempo necessário para copiá-los usando o AWS Backup.
  - Os snapshots do Amazon EBS e do Amazon EC2 são armazenados no Amazon S3 usando. AWS Backup
  - Um snapshot do EBS não é replicado para a região de destino no Amazon S3 até que o snapshot atual seja concluído. A duração da replicação também depende do tamanho do volume.
  - Quando o snapshot estiver concluído, o tempo de cópia dos snapshots pode ser de apenas 15 minutos para 99,99% dos objetos. No entanto, testes completos são necessários para casos de uso específicos e grandes volumes críticos.
- Tempo necessário para restaurar os volumes do EBS na zona e região de disponibilidade de destino.
- Tempo necessário para restaurar as imagens do Amazon EC2 na zona e região de disponibilidade de destino.
- Se estiver construindo do zero, será necessário tempo para provisionar a infraestrutura para a imagem do Amazon EC2 ou restaurar os snapshots do EBS na zona de disponibilidade e região de destino.
- Se estiver restaurando do zero, será necessário tempo para restaurar backups completos, diferenciais e de log nativos do SQL Server na zona e região de disponibilidade de destino.
- Dependências externas e aplicativos que precisam estar disponíveis em todas as regiões.
- Limitações nos tamanhos dos arquivos para volumes e para upload para o Amazon S3.

Cenários de recuperação de desastres

Esta seção fornece exemplos de uma única falha na zona de disponibilidade ou região da AWS e discute as opções para recuperação de desastres (DR, disaster recovery). Os exemplos pressupõem um objetivo de ponto de recuperação (RPO) de 15 minutos e um objetivo de tempo de recuperação (RTO) de 4 horas.

Falha na zona de disponibilidade

Você pode usar uma das seguintes opções para se recuperar de uma única falha na zona de disponibilidade dentro dos parâmetros fornecidos (RPO de 15 minutos, RTO de 4 horas).

- Provisione a recuperação do aplicativo usando o backup de imagem mais recente do Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) e conecte-se à instância de banco de dados standby quente existente por meio de uma implantação de grupo de disponibilidade Always On ou envio de logs.
  - Uma configuração de grupo de disponibilidade do SQL Server Always On para DR com dois ou mais nós fornece failover automático para o nó secundário por meio do modo de confirmação síncrona ou assíncrona, para que o banco de dados esteja disponível imediatamente. Para uma configuração de HA, os dois nós estão disponíveis para operações de leitura. Essa opção atende confortavelmente aos requisitos de RTO e RPO. Na edição SQL Server Standard, usar grupos de disponibilidade básicos também é uma opção, mas está limitado a dois nós, porque um grupo de disponibilidade pode incluir somente um banco de dados. No entanto, você pode configurar vários grupos de disponibilidade em uma região ou entre regiões. Essa configuração proporciona economia de custos, pois não há custo adicional para o nó secundário, que não é acessível para operações de leitura. A edição SQL Server Enterprise fornece funcionalidade completa e failover para todos os bancos de dados em um único grupo de disponibilidade. Para obter exemplos dessa opção, consulte os seguintes diagramas de arquitetura:
    - Arquitetura de HA/DR de dois nós com cluster de grupos de disponibilidade Always On (região única, multi-AZ)
    - Arquitetura de HA/DR de três nós (região única, Multi-AZ)
    - Arquitetura de HA/DR de quatro nós com cluster de grupos de disponibilidade Always On distribuída (múltiplas regiões, multi-AZ)
    - Arquitetura de HA/DR de três nós com um único grupo de disponibilidade (múltiplas reigões)

  - O envio de registros do SQL Server como uma solução de DR requer um failover manual para um servidor em espera e depende da frequência dos backups de log. Essa é uma das opções de DR mais baratas. As edições do SQL Server para o local de DR primário e enviado por log não precisam corresponder. Essa opção atende ao RPO (usando backups de logs de transações a cada 5 minutos) e ao RTO, mas requer manutenção por meio de scripts manuais e personalizados. Para obter um exemplo dessa opção, consulte os seguintes diagramas de arquitetura:
    - Arquitetura de HA/DR de três nós com envio de log (múltiplas regiões)
- Se você tiver um aplicativo como o SQL Server Reporting Services (SSRS) que tenha uma implantação em escala horizontal, o balanceador de carga poderá redirecionar todo o tráfego para o nó secundário.
- Você pode usar AMIs baseadas no Amazon EC2 para o servidor de aplicativos e bancos de dados para provisionar a infraestrutura. Os bancos de dados podem ser restaurados em uma nova zona de disponibilidade, dependendo do tamanho e da frequência de backup, a partir dos backups nativos mais recentes (backup completo, backup diferencial ou backups de logs de transações a cada 5 minutos) ou usando snapshots do EBS. Essa opção atende aos requisitos de RPO e RTO, mas requer scripts personalizados. Você também deve considerar o tempo necessário para provisionar a infraestrutura, e atender aos requisitos de RPO e RTO pode ser um desafio.
- As imagens do Amazon EC2 (incluindo volumes do EBS) para aplicativos e para o servidor de banco de dados podem ser restauradas em uma nova zona de disponibilidade. O RPO pode ser desafiador, dependendo do backup mais recente, mas essa opção pode ser combinada com os logs de transações mais recentes para atender aos requisitos. Essa opção oferece suporte a snapshots do Windows Volume Shadow Copy Service (VSS).

Falha de região

Você pode usar uma das seguintes opções para se recuperar de uma única falha na Região da AWS dentro dos parâmetros fornecidos (RPO de 15 minutos, RTO de 4 horas).

- Você pode usar imagens de máquina da Amazon (AMIs) baseadas no Amazon EC2 para o servidor de aplicativos e bancos de dados para provisionar a infraestrutura. Os bancos de dados podem ser restaurados em uma nova Região, dependendo do tamanho e da frequência de backup, a partir dos backups nativos mais recentes (backup completo, backup diferencial ou backups de logs de transações a cada 5 minutos). Essa opção atende aos requisitos de RPO e RTO, mas requer scripts personalizados.

  - O envio de registros do SQL Server como uma solução de DR requer um failover manual para um servidor em espera e depende da frequência dos backups de log. Essa é uma das opções de DR mais baratas. As edições do SQL Server para o local de DR primário e enviado por log não precisam corresponder. Essa opção atende ao RPO (usando backups de logs de transações a cada 5 minutos) e ao RTO, mas requer manutenção por meio de scripts manuais e personalizados. Bancos de dados grandes exigem tempos de restauração longos.
- Você pode usar uma AMI do Amazon EC2 para o aplicativo e o servidor de banco de dados e restaurá-la para um destino em uma nova região. O RPO depende do tamanho e da frequência dos backups.
  - As imagens mais recentes do aplicativo podem ser restauradas usando uma AMI. Você pode usar backups diferenciais nativos recentes ou de logs de transações a cada 5 minutos para atualizar o banco de dados para atender ao RPO.
  - O RTO depende do tamanho e do tempo para transferir e restaurar os snapshots para a nova região, se a origem ainda não estiver sincronizada com o destino.
- A solução com o menor tempo de inatividade é restaurar a imagem de backup do aplicativo e ter um nó SQL Server em standby quente em uma região remota usando uma configuração de grupo de disponibilidade de dois, três ou quatro nós (básica, clássica ou distribuída) e conectar-se ao servidor de banco de dados em espera após um failover. A réplica do modo de confirmação síncrona atende aos requisitos de RPO, enquanto a réplica do modo de confirmação assíncrona pode ser adiada dependendo do volume de transações. Você pode usar uma configuração de grupo de disponibilidade distribuído para aumentar a escala horizontalmente os nós do banco de dados em uma nova região, se necessário. Essa configuração também reduz a complexidade porque usa dois grupos de disponibilidade independentes em vez de um único grupo de disponibilidade distribuído pelas regiões no modo de confirmação síncrona ou assíncrona e atende confortavelmente aos requisitos de RTO e RPO. Como alternativa, usar grupos de disponibilidade básica do SQL Server na edição Standard também é uma opção. No entanto, ele tem limitações, porque suporta somente até dois nós, e somente um banco de dados pode estar em um único grupo de disponibilidade, embora vários grupos de disponibilidade sejam suportados. Você pode configurar a edição SQL Server Standard em uma região ou entre regiões. Esta edição oferece economia de custos porque não cobra pelo nó secundário, que não é acessível para operações de leitura. A edição SQL Server Enterprise fornece funcionalidade completa e é compatível com o failover de todos os bancos de dados em um único failover de grupo de disponibilidade.

Casos de uso comuns

Como um exercício de dimensionamento, 80% dos aplicativos do SQL Server executados no Amazon EC2 que têm uma workload normal de processamento de transações on-line (OLTP) podem ser agrupados em uma das três categorias com base em sua importância:

- SQL Server HA/DR com backups do SQL Server, usando duas réplicas de confirmação síncrona e uma réplica em modo de confirmação assíncrona
- AWS Backup HA/DR com backups do SQL Server, usando uma AMI do Amazon EC2 para o aplicativo e o banco de dados, e armazenamento Amazon EBS
- AWS Backup HA/DR com backups do SQL Server, usando uma AMI do Amazon EC2 para o servidor do banco de dados, uma imagem do Amazon EC2 para o aplicativo e snapshots do Amazon EBS

A tabela a seguir fornece detalhes sobre cada categoria.

	HA/DR do SQL Server com backups do SQL Server	AWS Backup HA/DR com AMIs, armazenamento EBS e backups do SQL Server	AWS Backup HA/DR com AMIs, snapshots EBS e backups do SQL Server
Processo de restauração em caso de desastre	• Restaure a AMI base do Amazon EC2 para o aplicativo a partir do AWS Backup • Failover para a instância em espera na região (no caso de falha na zona de disponibilidade) ou para a instância entre regiões (no	• Restaure imagens do Amazon EC2 a partir de backups do aplicativo e do banco de dados • Fornece suporte em regiões e entre regiões • Aplique os backups diferenciais e de log de transações mais recentes do SQL Server (a	• Restaure a imagem do Amazon EC2 a partir do backup para o aplicativo • Restaure a AMI base do Amazon EC2 para o servidor do banco de dados • Restaure snapshots do EBS (se houver) • O cluster precisa ser reconstruído

	HA/DR do SQL Server com backups do SQL Server	AWS Backup HA/DR com AMIs, armazenamento EBS e backups do SQL Server	AWS Backup HA/DR com AMIs, snapshots EBS e backups do SQL Server
	caso de falha na região) • Atende aos requisitos de RPO e RTO	cada 15 minutos) para atender aos requisitos de RPO e RTO do banco de dados	• Fornece suporte em regiões e entre regiões • Aplique os backups diferenciais e de log de transações mais recentes ao banco de dados para atender aos requisitos de RPO, mas pode não atender o RTO

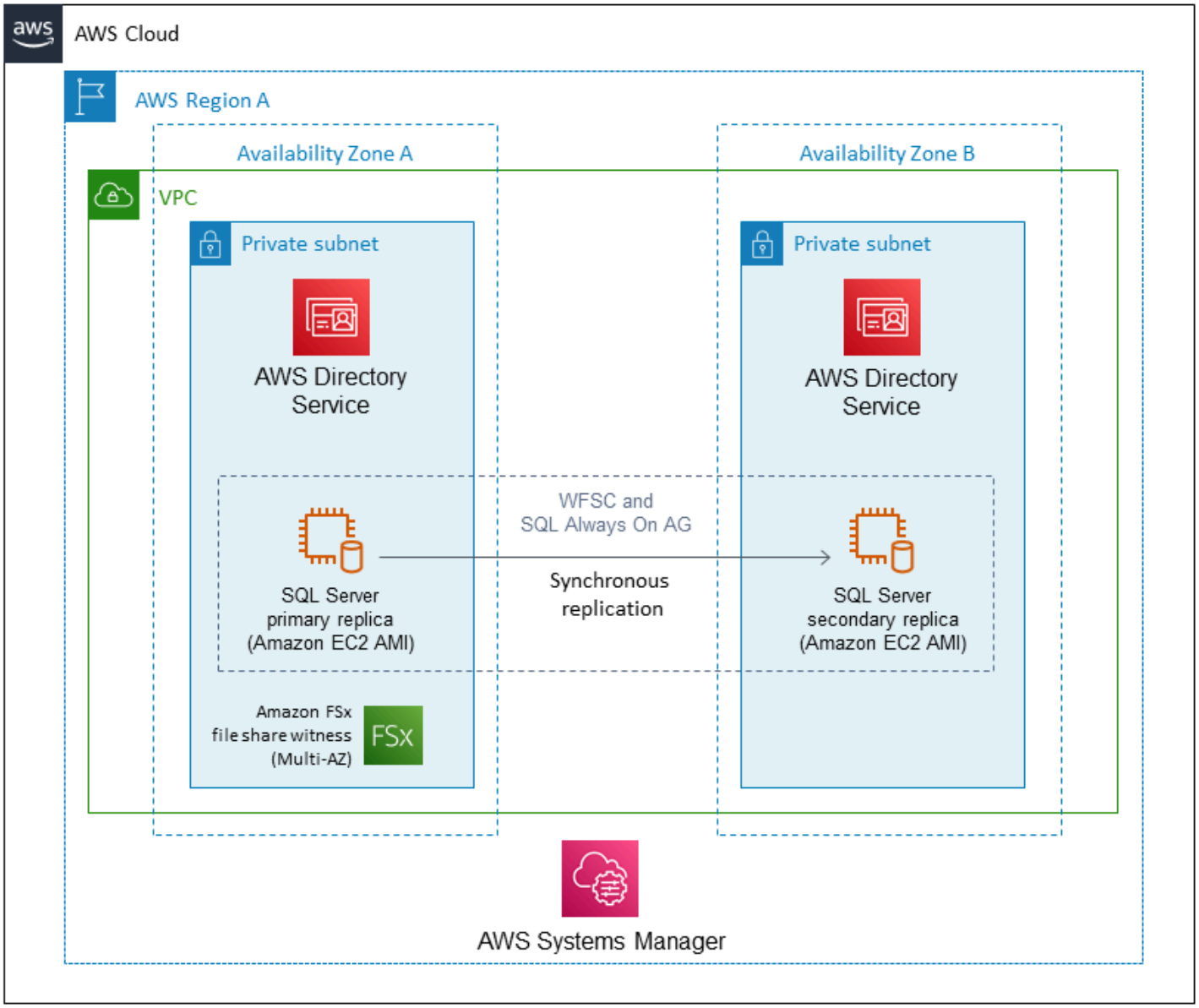
	HA/DR do SQL Server com backups do SQL Server	AWS Backup HA/DR com AMIs, armazenamento EBS e backups do SQL Server	AWS Backup HA/DR com AMIs, snapshots EBS e backups do SQL Server
Recursos primários	• Três licenças da edição SQL Server Enterprise (a licença passiva de nós HA e DR é gratuita se você tiver um contrato de licenciamento de Software Assurance existente com a Microsoft; veja o anúncio) • Espaço de backup do Amazon EC2 no Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) • Transferência de dados entre regiões	• Uma licença do SQL Server (qualquer edição). • Espaço de backup do Amazon EC2 no Amazon S3 • Backups do SQL Server (arquivos diferenciais e de log) no Amazon S3 • Transferência de dados entre regiões	• Uma licença do SQL Server (qualquer edição). • Espaço de backup do Amazon EC2 no Amazon S3 • Backups do SQL Server (arquivos diferenciais e de log) no Amazon S3 • Transferência de dados entre regiões
HA/DR	Oferece HA e DR	Oferece somente DR	Oferece somente DR
RPO	O failover é tratado pelo grupo de disponibilidade do SQL Server (o DR é manual)	Manual ou com script personalizado	Manual ou com script personalizado
RTO	Segundos para minutos	Minutos para horas	Várias horas

	HA/DR do SQL Server com backups do SQL Server	AWS Backup HA/DR com AMIs, armazenamento EBS e backups do SQL Server	AWS Backup HA/DR com AMIs, snapshots EBS e backups do SQL Server
Risco de perder SLAs	Baixo	Médio	Alto
Capacidade de gerenciamento	Simples	Médio	Médio
Escalabilidade	Simples	Médio	Médio
Limitações de tamanho de arquivo para uploads para o Amazon S3 ou transferência entre regiões	N/A — Manipulado no modo de confirmação síncrona ou no modo de confirmação assíncrona para um standby quente	Sim	Sim
Perda de dados	Quase zero (depende da workload e da infraestrutura provisionada)	Depende da frequência das imagens de backup do Amazon EC2 e dos backups do SQL Server	Depende da frequência das imagens de backup do Amazon EC2 ou dos snapshots de EBS e dos backups do SQL Server
Custo	Médio	Baixo - médio	Baixo - médio

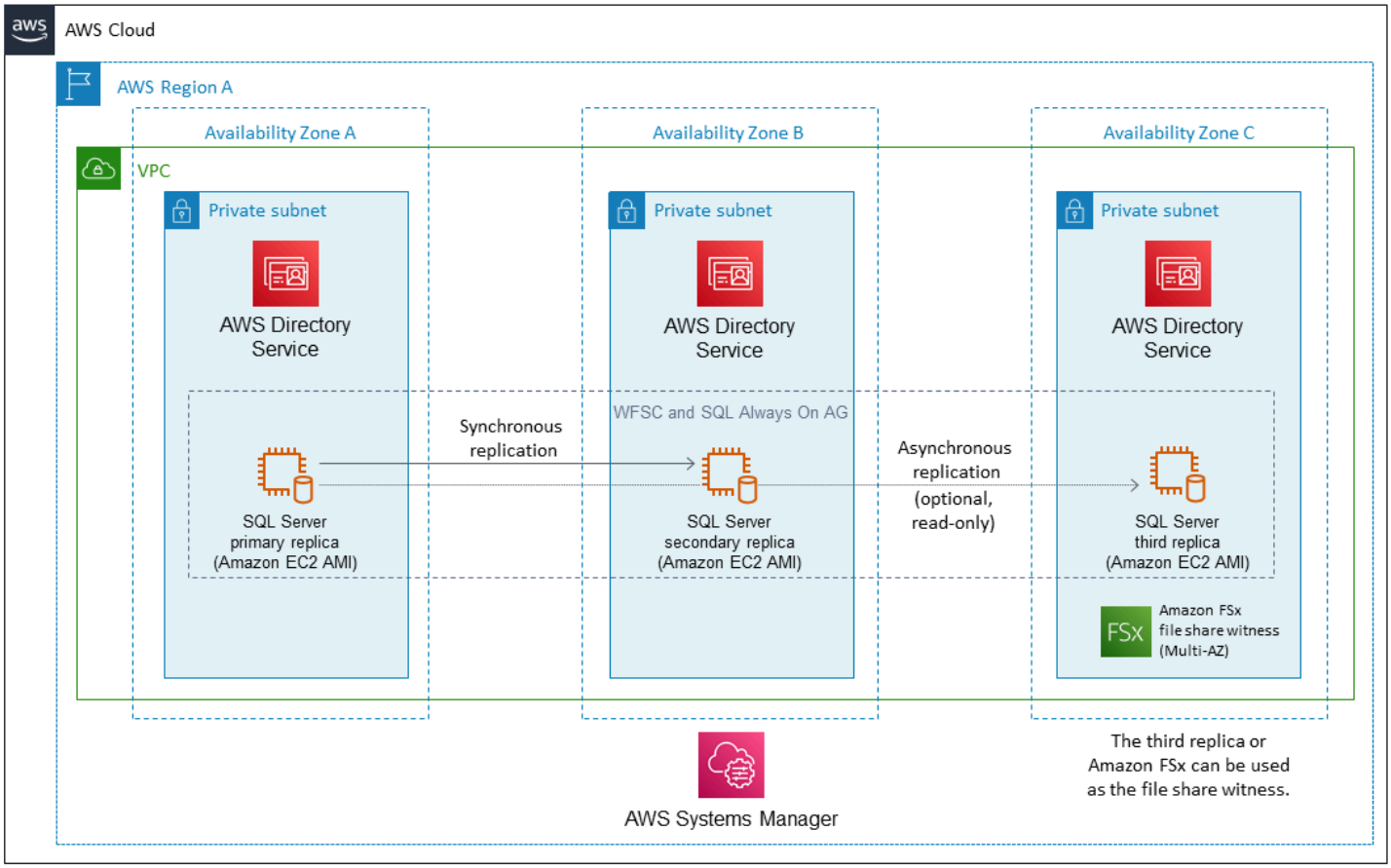
Diagramas de arquitetura do SQL Server no Amazon EC2

Esta seção fornece diagramas de arquitetura que ilustram as HA/DR estratégias descritas nas seções anteriores.

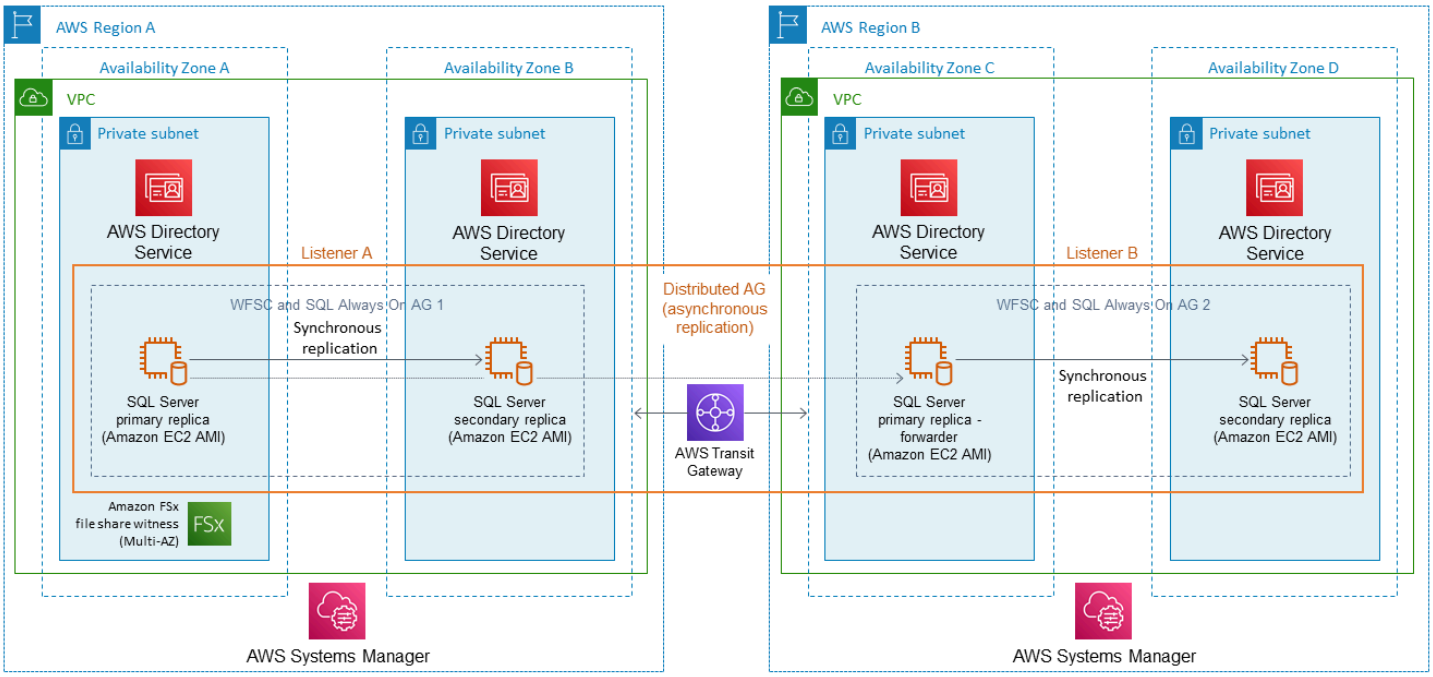
Two-node HA/DR arquitetura com cluster de grupos de disponibilidade Always On (região única, Multi-AZ)



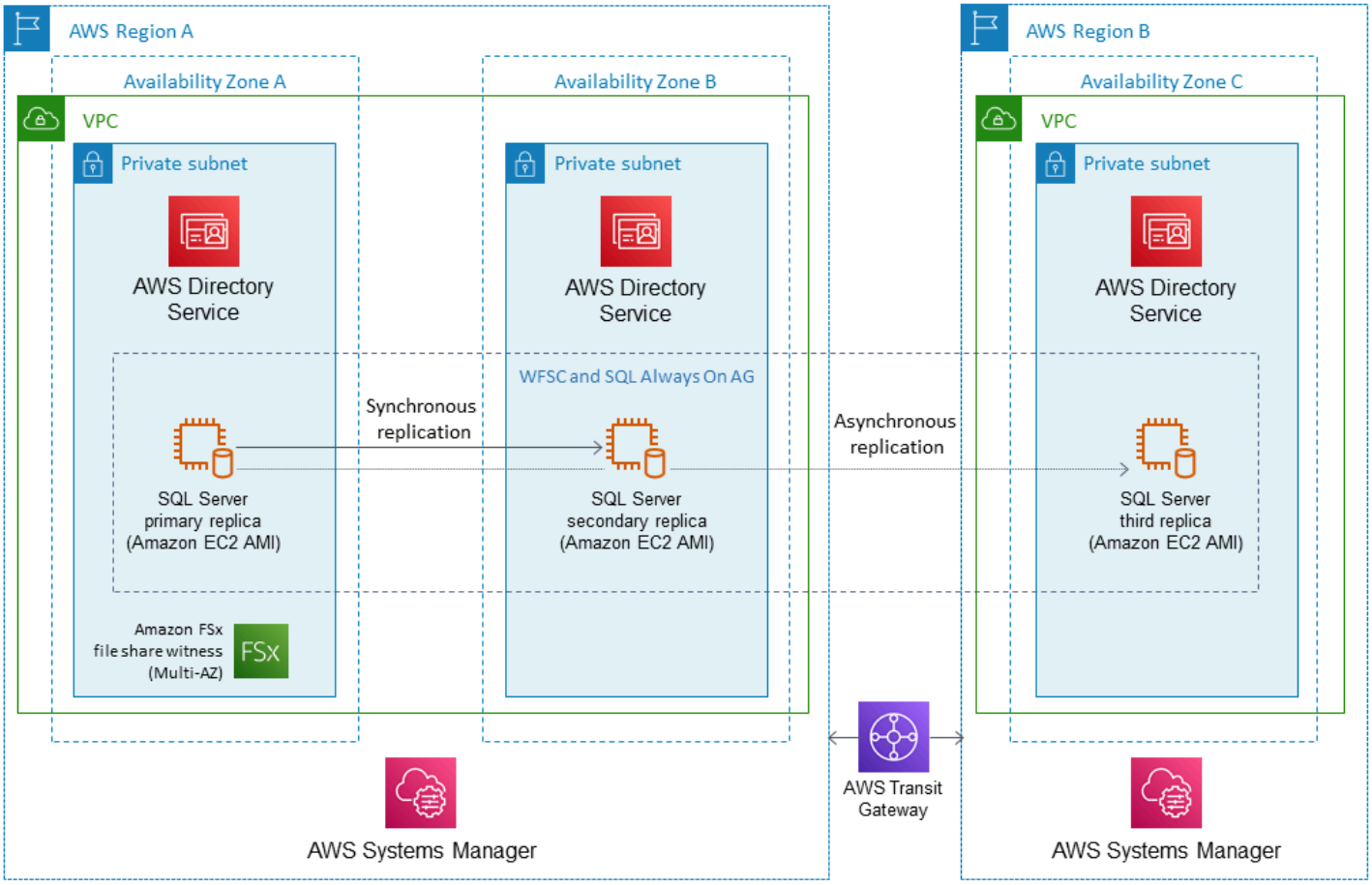
Three-node HA/DR arquitetura (região única, Multi-AZ)



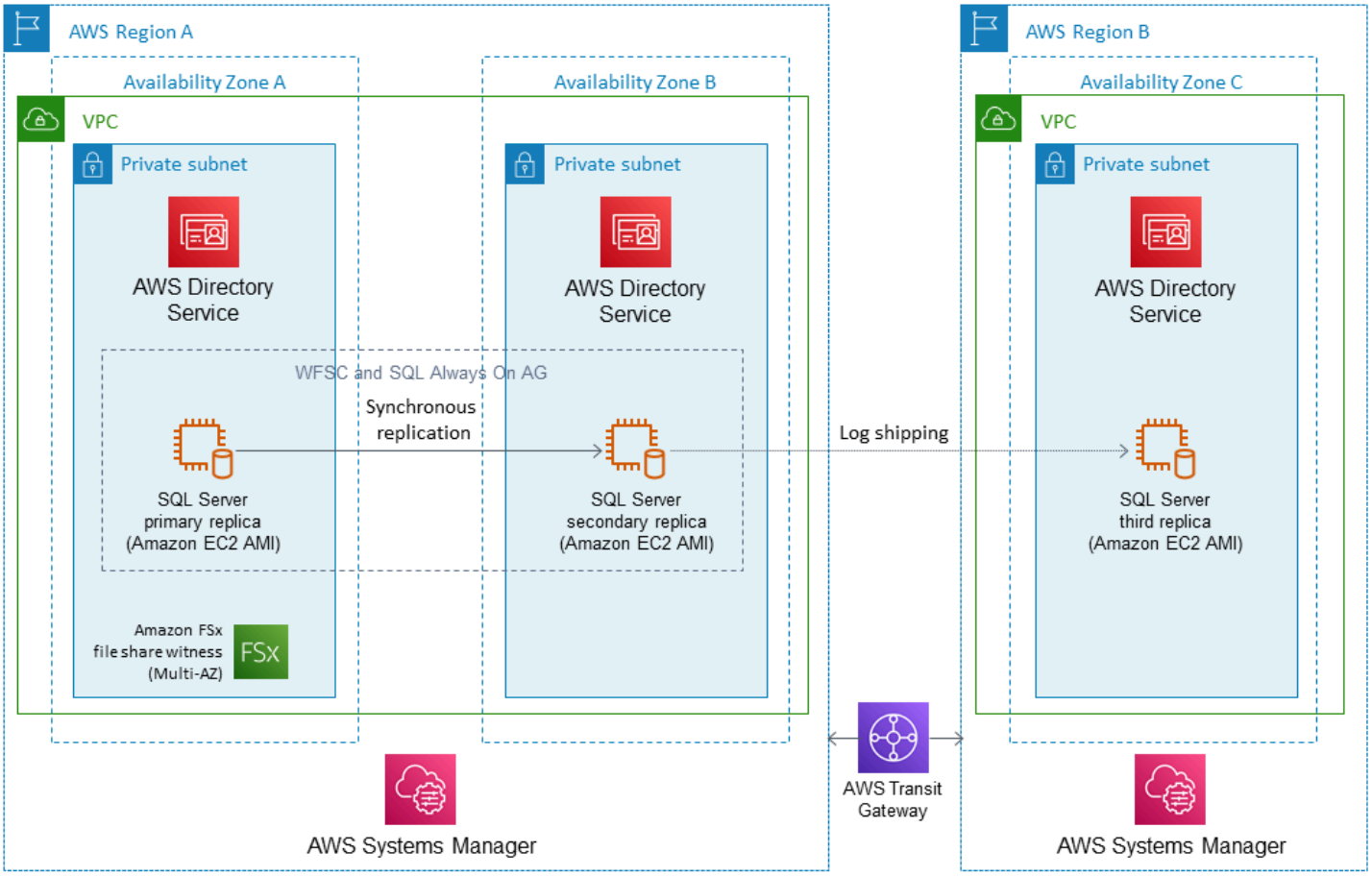
Four-node HA/DR arquitetura com cluster de grupos de disponibilidade distribuídos Always On (multirregião, Multi-AZ)



Three-node HA/DR arquitetura com um único grupo de disponibilidade (multirregional)



Three-node HA/DR arquitetura com envio de registros (multirregião)

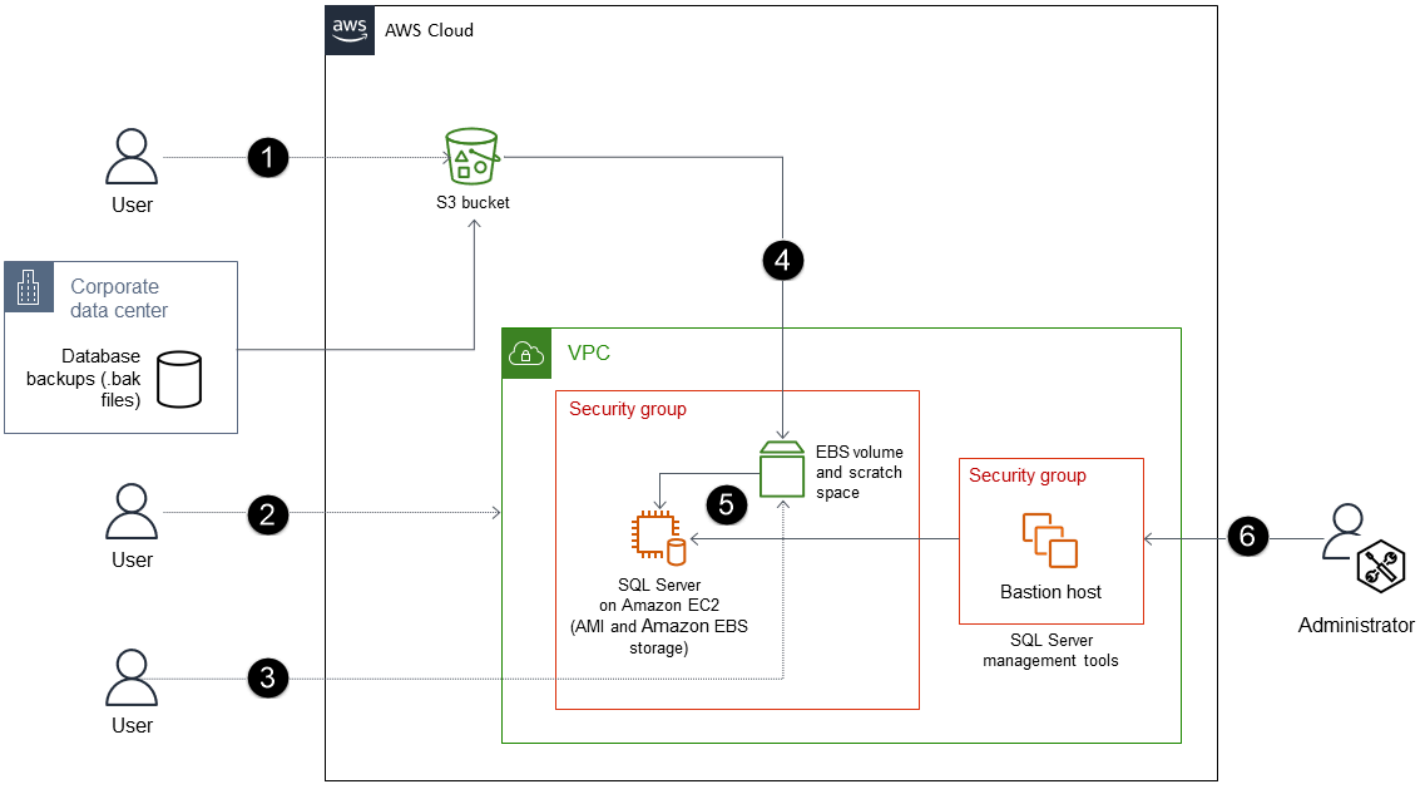


Opções de restauração

As seções a seguir fornecem duas opções de restauração de banco de dados para o SQL Server no Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2), quando seus backups estão on-premises.

Usar o Amazon S3

Essa abordagem de restauração de banco de dados do SQL Server usa os comandos do Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) para o AWS Command Line Interface (AWS CLI) ou a API do Amazon S3 para fazer upload dos arquivos de backup diretamente para um bucket do S3.



O processo consiste nestas etapas:

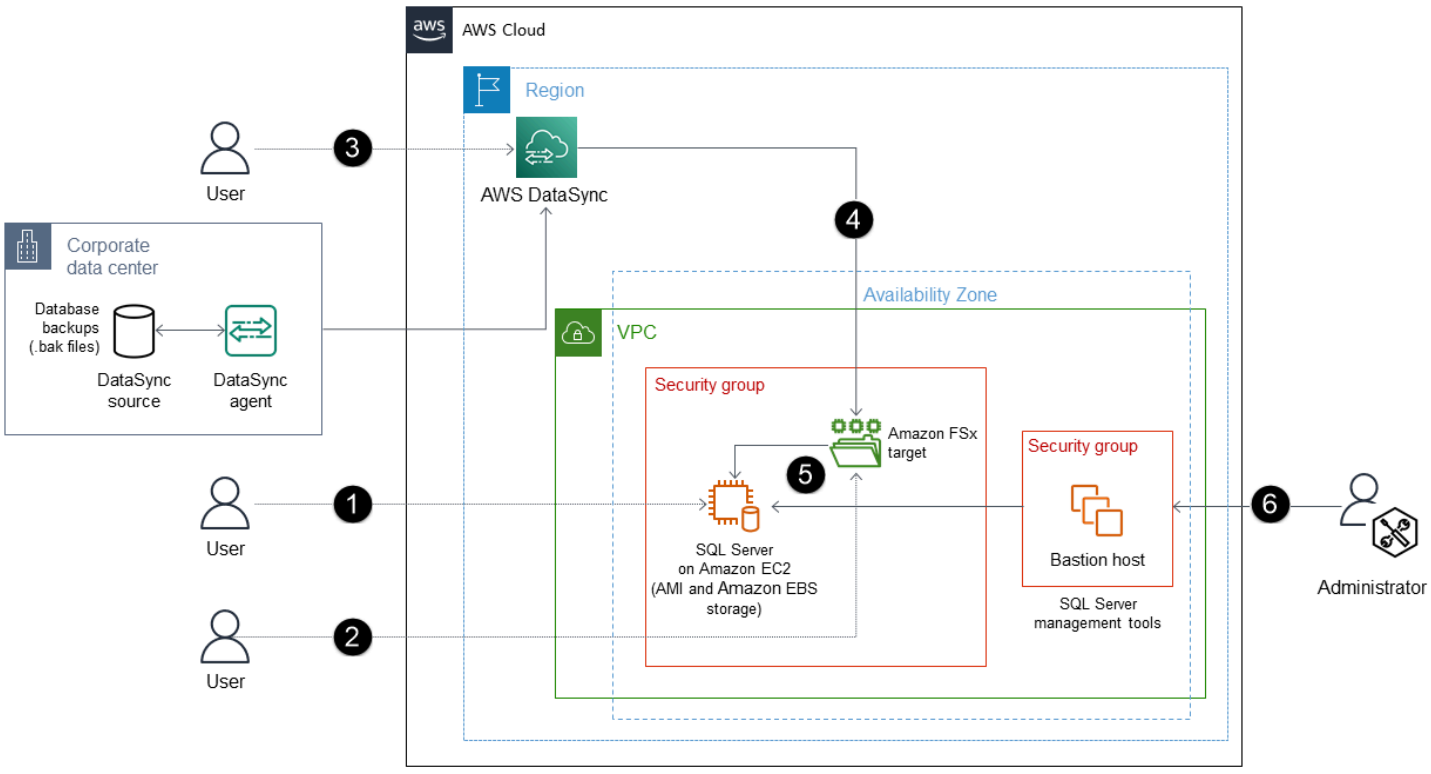
1. Crie um bucket do S3 (ou use um bucket existente) para armazenar os arquivos de backup e transfira os arquivos de backup (.bak) do seu banco de dados on-premises para o bucket do S3 usando a CLI da AWS ou a API do Amazon S3.
2. Implante o SQL Server em uma instância do EBS-optimized EC2, usando uma Amazon Machine Image (AMI) do SQL Server. Essa AMI deve conter volumes do EBS configurados com uma

partição OS, uma partição DATA, uma partição LOG, armazenamento tempdb (NVMe) e espaço de trabalho.

3. (Opcional) Anexe um volume do EBS não raiz à instância do EC2.
4. Copie os arquivos de backup para o volume do EBS não raiz.
5. Restaure os arquivos de backup do volume do EBS para o SQL Server na instância EC2.
6. Use as ferramentas de gerenciamento do SQL Server para gerenciar seu banco de dados.

Utilizar AWS DataSync e Amazon FSx

Essa abordagem de restauração de banco de dados do SQL Server usa AWS DataSync para transferir os arquivos de backup para o Amazon FSx for Windows File Server.



O processo consiste nestas etapas:

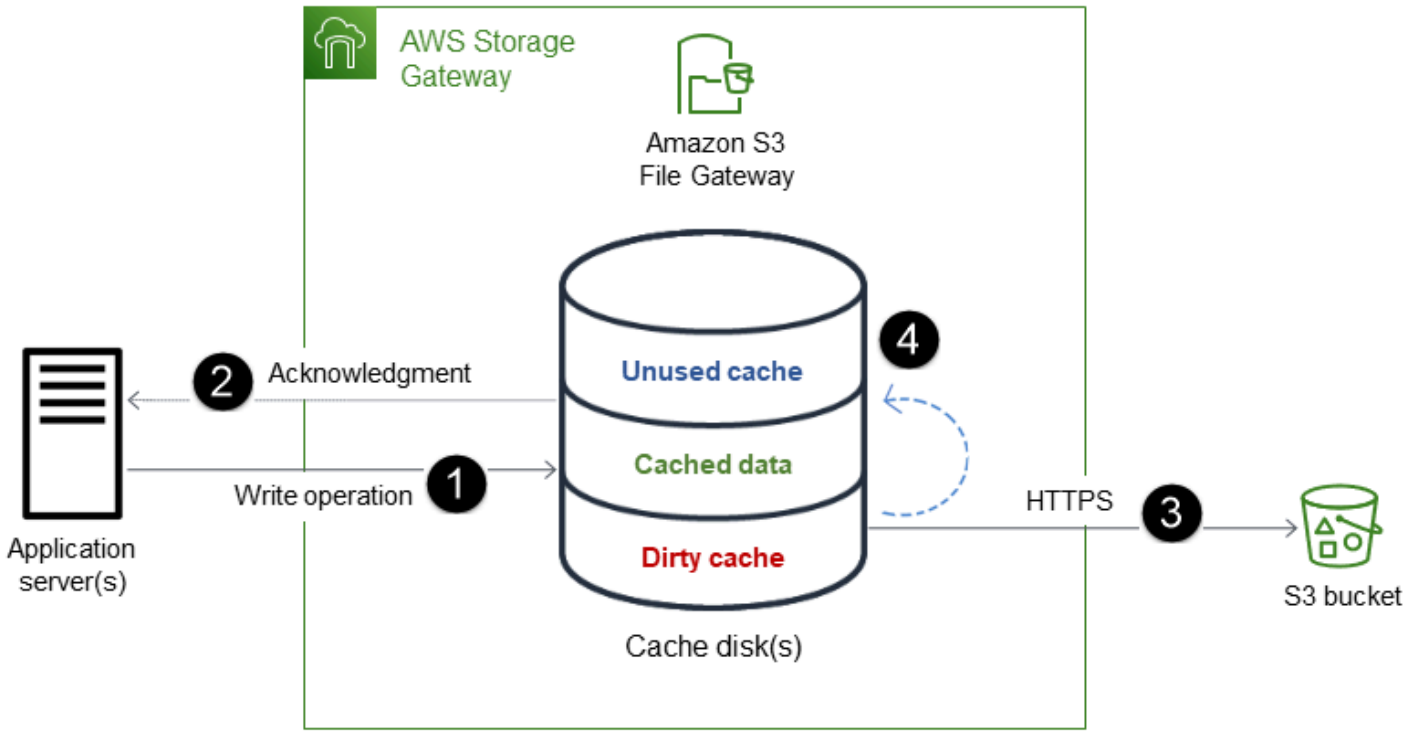
1. Implante o SQL Server em uma instância do EBS-optimized EC2 com NVMe conectado, usando uma AMI que contém volumes do EBS configurados com OS, DATA, LOG e tempdb. (Por exemplo, você pode usar a classe de instância `r5d.large` otimizada para memória.)

2. Usar o FSx for Windows File Server para criar um servidor de arquivos. Isso pode ser usado como um local de armazenamento temporário para baixar arquivos de backup do SQL Server (.bak) do seu ambiente on-premises.
3. Crie um DataSync endpoint e um agente para o servidor de arquivos Amazon FSx.
4. DataSync automatiza a sincronização de dados entre seu armazenamento local e o servidor de arquivos Amazon FSx sem exigir o Amazon S3.
5. Restaure os arquivos de backup do servidor de arquivos Amazon FSx para o SQL Server na instância EC2.
6. Use as ferramentas de gerenciamento do SQL Server para gerenciar seu banco de dados.

> **Note**
>
> O Amazon EC2 oferece o Microsoft SQL Server nas AMIs do Microsoft Windows para várias edições de servidores de SQL.

Usar o Gateway de Arquivos do Amazon S3

Você pode usar o Gateway de Arquivos do Amazon S3 para armazenar backups nativos do SQL Server no Amazon S3, conforme ilustrado no diagrama a seguir. Como alternativa, existem ferramentas como a Commvault LiteSpeedque ajudam você a gerenciar backups em nível de arquivo em grande escala e armazená-los diretamente no Amazon S3. Você também pode usar uma ferramenta como SIOS DataKeeper para configuração backup/recovery de DR.



O processo consiste nestas etapas:

1. Os dados são gravados no disco de cache local do gateway de arquivos.
2. Depois que os dados persistirem com segurança no cache local, o gateway de arquivos confirma a conclusão da operação de gravação no aplicativo cliente.
3. O gateway de arquivos transfere dados para o bucket do S3 de forma assíncrona. Ele otimiza a transferência de dados e usa o HTTPS para criptografar dados em trânsito.
4. Depois que os dados são carregados no bucket do S3, eles permanecem no cache local do gateway de arquivos até serem removidos.

Próximas etapas e recursos

Este guia abordou as práticas recomendadas para rápida recuperação de desastres de bancos de dados do SQL Server. As recomendações incluem o uso de imagens para restaurar a instância do aplicativo e o uso de métodos SQL nativos para restaurar o banco de dados ou, preferencialmente, fazer o failover do banco de dados. Ao contrário das grandes restaurações de bancos de dados que podem levar horas, usar backups de imagem de máquina da Amazon (AMI) do Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) em combinação com os registros de transações mais recentes ajuda você a atender aos requisitos de objetivo de ponto de recuperação (RPO) e objetivo de tempo de recuperação (RTO), mantendo seus custos gerais baixos. A abordagem ideal depende do tamanho do banco de dados, do número e da natureza dos backups e da frequência dos backups dos logs de transações para os quais uma estratégia de recuperação de desastres precisa ser projetada. Consulte os links a seguir para obter mais informações, práticas recomendadas, guias de início rápido e orientações prescritivas sobre migração e hospedagem do SQL Server no Amazon EC2.

Documentação

- Práticas recomendadas e recomendações para o clustering do SQL Server no Amazon EC2 (documentação do Amazon EC2)
- Armazenamento de instância do Amazon EC2 (documentação do Amazon EC2)
- Replicação de objetos (documentação do Amazon S3)
- Restauração rápida de snapshots do Amazon EBS (documentação do Amazon EC2)
- SQL Server com replicação Always On na Nuvem AWS (implantação de referência do Quick Start)
- Tipos de volume do Amazon EBS (documentação do Amazon EC2)
- Usando FSx o Windows File Server com o Microsoft SQL Server (FSx documentação da Amazon)
- O que AWS Backupé (AWS Backup documentação)
- AWS Windows AMIs (documentação do Amazon EC2)

AWS Orientação prescritiva

- Backup e recuperação do Amazon EC2 com snapshots e AMIs

Publicações e notícias no blog

- Armazene facilmente seus backups do SQL Server no Amazon S3 usando o Gateway de Arquivos
- Monitore os custos de transferência de dados relacionados à replicação do Amazon S3
- Implantação multirregional do SQL Server usando grupos de disponibilidade distribuídos
- Notas de campo: Criando uma arquitetura multirregional para o SQL Server usando FCI e grupos de disponibilidade distribuídos
- O Amazon EC2 agora oferece o Microsoft SQL Server no Microsoft Windows Server 2022 AMIs

Documentação do SQL Server

- Edições e atributos compatíveis do SQL Server

Apêndice: Tipos de armazenamento SSD do Amazon EBS

O Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) oferece os seguintes volumes com suporte a unidades de estado sólido (SSD). Para obter as informações mais recentes, consulte Tipos de volume do Amazon EBS na documentação do Amazon EC2.

	General Purpose SSD		Provisioned IOPS SSD		
Tipo de volume	`gp3`	`gp2`	`io2 Block Express`[1]	`io2`	`io1`
Durabilidade	99,8% a 99,9% de durabilidade (taxa anual de falhas de 0,1% a 0,2%)	99,8% a 99,9% de durabilidade (taxa anual de falhas de 0,1% a 0,2%)	Durabilidade de 99,999% (taxa anual de falhas de 0,001%)	Durabilidade de 99,999% (taxa anual de falhas de 0,001%)	99,8% a 99,9% de durabilidade (taxa anual de falhas de 0,1% a 0,2%)
Casos de uso	• Aplicações interativas de baixa latência • Ambientes de teste e desenvolvimento	• Aplicações interativas de baixa latência • Ambientes de teste e desenvolvimento	Workloads que exigem: • Latência média abaixo de um milissegundo • Performance estável de IOPS • Mais de 64.000 IOPS ou 1.000	• Workloads que exigem performance de IOPS sustentado ou mais do que 16.000 IOPS • Workloads de banco de dados com alto consumo de E/S	• Workloads que exigem performance de IOPS sustentado ou mais do que 16.000 IOPS • Workloads de banco de dados com alto consumo de E/S

	General Purpose SSD		Provisioned IOPS SSD		
			MiB/s de throughput		
Tamanho do volume	1 GiB – 16 TiB	1 GiB – 16 TiB	4 GiB – 64 TiB	4 GiB – 16 TiB	4 GiB – 16 TiB
Máximo de IOPS por volume (16 KiB E/S)	16.000	16,000	256.000	64,000[2]	64,000[2]
Throughput máximo por volume	1.000 MiB/s	250 MiB/s[3]	4.000 MiB/s	1.000 MiB/s[2]	1.000 MiB/s[2]
Multi-attach do Amazon EBS	Não suportado	Não suportado	Compatível	Compatível	Compatível
Volume de inicialização	Compatível	Compatível	Compatível	Compatível	Compatível

[1] Os volumes do `io2 Block Express` são compatíveis apenas com instâncias R5b. Os volumes `io2` anexados a uma instância `R5b` durante ou após a inicialização são executados automaticamente no Block Express. Para obter mais informações, consulte Volumes do io2 Block Express na documentação do Amazon EC2.

[2] O número máximo de throughput são garantidos somente em instâncias baseadas no Nitro System provisionadas com mais de 32.000 IOPS. Outras instâncias garantem até 32,000 IOPS e 500 MiB/s. Volumes `io1` criados antes de 6 de dezembro de 2017 e que não foram modificados desde a criação podem não atingir a performance total, a menos que você modifique o volume.

[3] O limite de throughput é entre 128 MiB/s e 250 MiB/s, dependendo do tamanho do volume. Volumes menores ou iguais a 170 GiB fornecem uma throughput máxima de 128 MiB/s. Os volumes maiores que 170 GiB e menores que 334 GiB fornecerão uma throughput máxima de 250 MiB/s se houver créditos de expansão disponíveis. Volumes maiores ou iguais a 334 GiB fornecem 250 MiB/

s independentemente dos créditos de expansão. Volumes gp2 criados antes de 3 de dezembro de 2018 e que não foram modificados desde a criação podem não atingir a performance total, a menos que você modifique o volume.

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
Publicação inicial	—	28 de fevereiro de 2022

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.