

## **Projeto – Redução de Custos com AWS Farmácia Distribuidora**

### **Contexto do Problema**

O objetivo do projeto é elencar três serviços da AWS para uma empresa farmacêutica que não possui nenhuma infraestrutura em nuvem instalada. A finalidade é realizar a diminuição imediata de custos para a empresa, a qual atua como uma farmácia distribuidora de produtos farmacêuticos para outras farmácias.

Essa empresa farmacêutica funciona como um hub de distribuição e é uma revendedora de produtos para outras empresas. Atualmente, não possui experiência no uso de serviços em nuvem, nem qualquer solução de cloud instalada.

Diante desse cenário, é necessário desenvolver um modelo de negócio em nuvem para a empresa, estruturado em três etapas e utilizando principalmente três principais serviços fornecidos na AWS, com o objetivo de estruturar e otimizar os custos operacionais da empresa de forma eficiente e escalável.

Além disso, busca-se evidenciar como essa solução pode atuar como uma ferramenta de gestão financeira, auxiliando a tomada de decisão para a redução dos custos de implementação do modelo de negócio em cloud e demonstrando suas vantagens em relação a uma implementação sem o uso de nuvem.

### **Objetivo Estratégico da Solução**

O presente projeto propõe a adoção gradual de computação em nuvem por uma empresa farmacêutica que atua como hub de distribuição **B2B (Business-to-Business)**, atualmente sem infraestrutura em cloud. Pretende-se reduzir o investimento da empresa relacionado a altos custos fixos com servidores, softwares em geral e bases de dados, bem como mitigar a baixa elasticidade e os riscos operacionais inerentes à infraestrutura física tradicional.

O objetivo é reduzir custos imediatos, aumentar a previsibilidade financeira e modernizar a operação, utilizando três serviços principais da AWS, implementados em três etapas.

### **Arquitetura da Solução AWS**

A solução proposta estabelece os princípios para o desenvolvimento do modelo de negócios em nuvem, considerando a segurança dos dados, das transações, dos processos de pagamento e o desenvolvimento eficiente de cada uma das necessidades da empresa, sem depender de infra-estrutura física própria para a implementação do modelo de negócio em cloud, considerando:

1. Pagamento sob demanda (On-Demand Cost Model)
2. Redução de investimentos iniciais (CapEx)
3. Elasticidade automática conforme a demanda
4. Alta disponibilidade e resiliência
5. Simplicidade operacional e rápida adoção

## 6. Implementação incremental com retorno rápido

A arquitetura em nuvem é concebida para endereçar três desafios centrais da distribuidora farmacêutica: (i) custos fixos elevados associados à infraestrutura local; (ii) baixa flexibilidade operacional para absorver variações de demanda; e (iii) risco financeiro decorrente da indisponibilidade de sistemas críticos.

Para isso, a solução utiliza apenas três serviços centrais da AWS, integrados de forma coerente, assegurando que a empresa pague exclusivamente pelos recursos efetivamente utilizados, escale automaticamente conforme o volume de pedidos e elimine a necessidade de investimentos antecipados em hardware.

O foco da solução não está na complexidade tecnológica, mas na eficiência econômica, simplicidade operacional e no rápido retorno sobre o investimento.

O princípio adotado consiste no uso do Modelo de Custo Variável sob Demanda (On-Demand Cost Model), fornecido pela AWS, que permite à empresa utilizar infraestrutura de tecnologia sem a necessidade de adquirir servidores ou equipamentos antecipadamente, pagando apenas pelos recursos efetivamente utilizados. Nesse modelo, os custos acompanham o volume real da operação, eliminando gastos com infraestrutura ociosa e reduzindo significativamente o risco financeiro inicial do modelo de negócio da empresa farmacêutica.

Na presente solução, considera-se a infraestrutura de hardware e software como base do modelo operacional e seu impacto direto no negócio da empresa. Na prática, para este caso, evidencia-se como as soluções fornecidas pela AWS representam um diferencial relevante em relação ao modelo tradicional. Por exemplo, um banco de dados gerenciado na AWS (Amazon RDS) pode custar aproximadamente US\$ 25 a US\$ 40 por mês para instâncias de pequeno porte e entre US\$ 120 e US\$ 180 por mês para uma instância de produção de porte médio, operando 24 horas por dia, já incluindo backups automáticos e alta disponibilidade. O armazenamento de dados no Amazon S3 apresenta custos escalonáveis e otimizados, com valores médios de US\$ 0,023 por GB/mês para dados ativos, US\$ 0,0125 por GB/mês para dados pouco acessados (Standard-IA) e cerca de US\$ 0,004 por GB/mês para arquivos históricos no Glacier (valores de referência).

Em consequência, considerando a solução proposta neste projeto — composta por Amazon RDS, Amazon S3 e AWS Amplify — o custo mensal total da infraestrutura em nuvem situa-se, de forma conservadora, entre US\$ 180 e US\$ 280 por mês, variando conforme o volume de dados e acessos ao sistema. Em contraste, uma infraestrutura tradicional sem o uso de nuvem exigiria um investimento inicial típico entre US\$ 8.000 e US\$ 15.000 em servidores e licenças, além de custos mensais recorrentes com energia, refrigeração, manutenção e suporte técnico, frequentemente superiores a US\$ 400 a US\$ 600 por mês, mesmo quando a capacidade instalada não é plenamente utilizada.

Dessa forma, a adoção da AWS converte custos fixos elevados em custos variáveis previsíveis, melhora o controle financeiro, reduz a necessidade de capital imobilizado e diminui riscos operacionais, oferecendo uma base tecnológica escalável, segura e financeiramente mais eficiente para o crescimento da empresa farmacêutica.

## Arquitetura Geral da Solução em Nuvem

A arquitetura proposta para o desenvolvimento de um hub de distribuição farmacêutico baseia-se em um modelo web centralizado, altamente escalável e financeiramente previsível, operando integralmente na AWS Cloud. Essa arquitetura é organizada em três camadas principais, cada uma responsável por uma função específica do negócio e suportada por serviços gerenciados da AWS.

### 1. Camada de Acesso – Portal Web (AWS Amplify)

Esta camada representa o ponto de entrada do negócio e o principal canal de interação entre as farmácias clientes e os gestores internos. O acesso ao sistema ocorre por meio de um portal web seguro, hospedado no AWS Amplify.

O AWS Amplify é um serviço gerenciado da AWS voltado à hospedagem, implantação e operação de aplicações web modernas, abstraindo a complexidade da infraestrutura do negócio. O serviço elimina a necessidade de servidores web dedicados, balanceadores de carga manuais ou configurações complexas de rede, oferecendo implantação automatizada, gerenciamento simplificado e escalabilidade nativa da aplicação.

Além da hospedagem, o Amplify integra um conjunto de ferramentas que facilita a construção de aplicações full-stack, permitindo a integração do front-end com serviços de backend da AWS, como autenticação de usuários, armazenamento de arquivos e APIs, sem exigir conhecimento aprofundado em infraestrutura de nuvem. Essa abordagem acelera o desenvolvimento e reduz o esforço operacional ao longo do ciclo de vida da aplicação.

A escalabilidade ocorre de forma automática, permitindo que o sistema suporte desde baixos volumes de acesso até picos elevados de demanda — como campanhas comerciais ou períodos de fechamento mensal — sem necessidade de intervenção técnica ou reprovisionamento manual de recursos.

#### **Impacto financeiro direto:**

A empresa elimina custos fixos associados à infraestrutura web tradicional e reduz significativamente o esforço operacional e os custos de manutenção.

### 2. Camada de Processamento e Dados – Amazon RDS

No núcleo da arquitetura encontra-se a camada de processamento e dados, sustentada por um banco de dados relacional gerenciado por meio do Amazon RDS. Essa camada é responsável pelo armazenamento e gerenciamento das informações críticas do negócio, incluindo pedidos realizados pelas farmácias clientes, dados de estoque e o histórico de vendas e transações.

O Amazon RDS (Relational Database Service) é um serviço de banco de dados totalmente gerenciado da AWS, que simplifica a configuração, operação e escalabilidade de bases de dados relacionais em nuvem. O serviço automatiza tarefas operacionais como provisionamento, backups, atualizações, aplicação de patches e recuperação de falhas, permitindo que a empresa concentre seus esforços na operação do negócio, e não na administração da infraestrutura.

O RDS oferece suporte a motores de banco de dados amplamente utilizados no mercado, como PostgreSQL e MySQL, além de recursos de alta disponibilidade por meio de implantações Multi-AZ, garantindo redundância e failover automático. A escalabilidade é ajustada conforme o crescimento da operação, atendendo tanto a cargas moderadas quanto a aumentos significativos no volume de transações.

Todas essas funcionalidades são disponibilizadas sem a necessidade de uma equipe dedicada à administração de banco de dados, reduzindo a complexidade operacional, os custos de suporte especializado e o risco de indisponibilidade de sistemas críticos.

**Impacto financeiro direto:**

Redução de custos com administração especializada, diminuição do risco de falhas críticas e eliminação de paradas não planejadas que poderiam resultar em perdas financeiras.

### **3. Camada de Armazenamento – Amazon S3**

A camada de armazenamento é suportada pelo Amazon S3, que atua como o repositório central de documentos e conteúdos corporativos da empresa. Nela são armazenados catálogos de medicamentos, notas fiscais, relatórios financeiros e de auditoria, bem como documentos exigidos por órgãos reguladores.

O Amazon S3 (Simple Storage Service) é um serviço de armazenamento de objetos totalmente gerenciado pela AWS, projetado para armazenar e recuperar grandes volumes de dados com alta escalabilidade, segurança e durabilidade. O serviço oferece disponibilidade líder de mercado e durabilidade de 99,999999999%, sendo amplamente utilizado em cenários corporativos que exigem confiabilidade e conformidade regulatória.

Uma das principais características do Amazon S3 é a possibilidade de classificar os dados em diferentes classes de armazenamento conforme sua frequência de acesso. Essa abordagem permite otimizar custos operacionais ao manter dados frequentemente acessados em camadas de maior desempenho, enquanto informações históricas ou pouco utilizadas são armazenadas em camadas de menor custo, como o S3 Standard-IA e o S3 Glacier.

Essa estratégia elimina a necessidade de servidores de arquivos locais, reduz custos com backup e garante que cada tipo de informação seja armazenado no nível de custo mais adequado ao seu uso, evitando desperdícios de recursos e assegurando conformidade legal a um custo mínimo.

**Impacto financeiro direto:**

Substituição completa de servidores de arquivos locais, redução dos custos com backup e atendimento a requisitos de conformidade legal com custo mínimo e alta confiabilidade.

## Fluxo Operacional Integrado do Hub de Distribuição

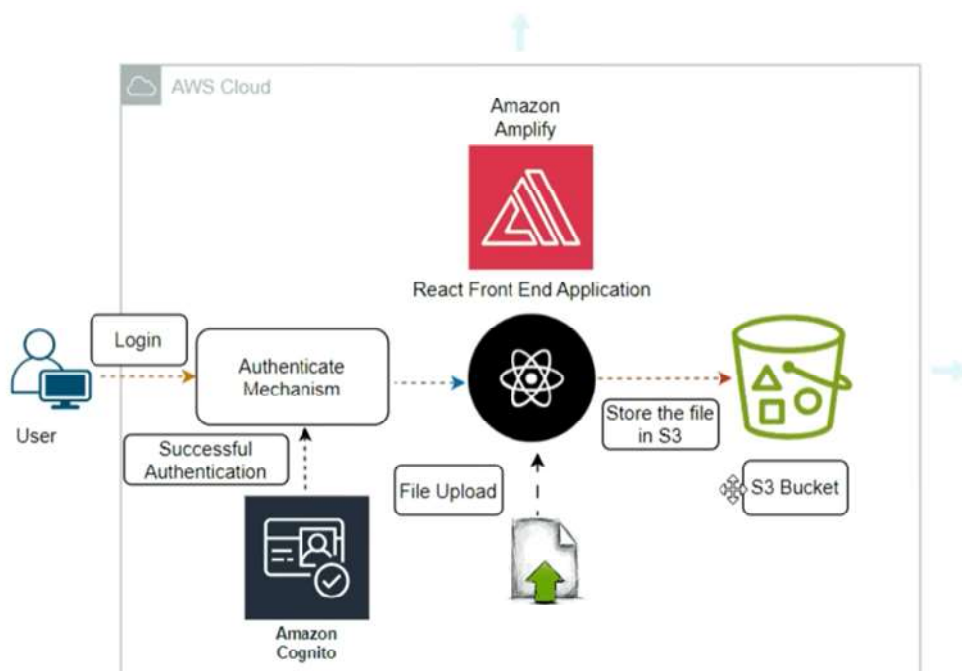
De forma simplificada, o funcionamento do hub de distribuição ocorre conforme o fluxo a seguir:

1. Farmácias clientes acessam o portal web do hub, hospedado e gerenciado pelo AWS Amplify.
2. As solicitações de pedidos e consultas de estoque são processadas pela aplicação e registradas de forma transacional no Amazon RDS.
3. Catálogos de produtos, documentos fiscais e relatórios gerenciais são armazenados e acessados diretamente a partir do Amazon S3.
4. A infraestrutura ajusta-se automaticamente ao volume de acessos e transações, sem intervenção manual.
5. A empresa incorre apenas nos custos correspondentes aos recursos efetivamente utilizados.

Esse fluxo garante continuidade operacional mesmo em períodos de alta demanda, mantendo desempenho estável e eliminando a necessidade de investimentos antecipados em infraestrutura.

## Arquiteturas AWS – Autenticação, Upload e Processamento

Esta seção apresenta arquiteturas complementares adotadas na solução, com foco em **autenticação segura de usuários, upload direto de arquivos e processamento escalável**, utilizando exclusivamente serviços gerenciados da AWS. Essas arquiteturas reforçam os princípios de segurança, simplicidade operacional e escalabilidade definidos no modelo proposto.



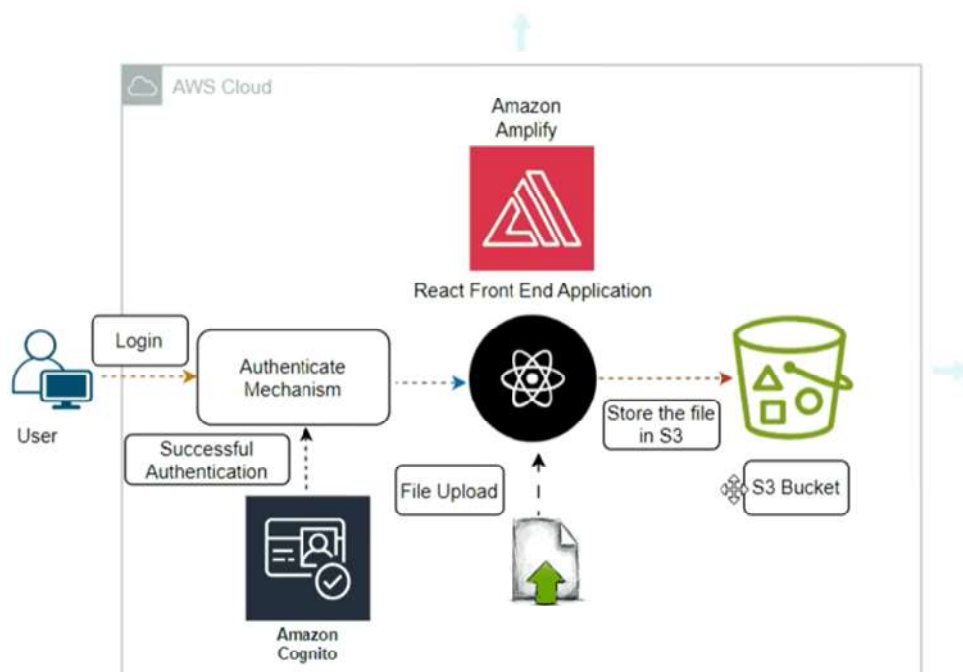
**Figura 1 – Arquitetura Serverless de Autenticação e Gerenciamento Seguro de Conteúdo**

Nesta arquitetura, o usuário acessa uma aplicação web desenvolvida em React e hospedada no **AWS Amplify**, que atua como camada de apresentação do sistema. O processo de autenticação e autorização é realizado pelo **Amazon Cognito**, responsável pelo gerenciamento de identidades, controle de acesso e emissão de credenciais temporárias.

Após a autenticação bem-sucedida, o usuário pode realizar o upload de arquivos diretamente para um **bucket do Amazon S3**, utilizando credenciais temporárias e de curta duração fornecidas pelo Cognito. Esse modelo elimina completamente a necessidade de servidores intermediários para manipulação de arquivos, reduzindo custos, aumentando a escalabilidade e fortalecendo a segurança da solução.

Do ponto de vista arquitetural, essa abordagem:

- Minimiza a superfície de ataque;
- Garante isolamento de permissões por usuário;
- Escala automaticamente conforme o volume de uploads;
- Reduz latência e custos operacionais.



**Figura 2 – Arquitetura Serverless com APIs e Processamento Avançado**

Em cenários que demandam processamento adicional — como validação de documentos, integração com sistemas externos ou análises inteligentes — a arquitetura pode ser estendida de forma **serverless**, utilizando APIs (REST ou GraphQL) e funções sob demanda.

Essa extensão permite que a solução evolua incrementalmente, mantendo o mesmo modelo de custos variáveis e sem introduzir dependências de infraestrutura fixa, preservando os princípios centrais da arquitetura proposta.

## Síntese Executiva da Arquitetura

Em termos práticos, a arquitetura proposta transforma a infraestrutura da empresa de um modelo tradicional, rígido e baseado em ativos físicos, para um modelo flexível, escalável e orientado a custos variáveis.

A decisão de utilizar apenas três serviços principais não representa uma limitação técnica, mas sim uma escolha estratégica: menos complexidade operacional, menor risco arquitetural e maior previsibilidade financeira para a gestão. Essa abordagem privilegia clareza, eficiência e controle de custos, sem comprometer desempenho ou segurança.

## Serviços AWS Selecionados

### Amazon S3 – Armazenamento Corporativo

Responsável pelo armazenamento de documentos, catálogos, notas fiscais e arquivos históricos, substituindo servidores locais e sistemas de backup tradicionais. Oferece alta durabilidade, segurança nativa e uso de classes de armazenamento para otimização contínua de custos.

### AWS Amplify – Plataforma Web do Hub

Hospeda o portal web da distribuidora, viabilizando pedidos, consultas de estoque e acesso a relatórios. Disponibiliza integração contínua (CI/CD), HTTPS por padrão e escalabilidade automática, com custo operacional reduzido e mínima sobrecarga administrativa.

### Amazon RDS – Banco de Dados Relacional Gerenciado

Centraliza os dados críticos de estoque, pedidos e vendas, com backups automáticos, alta disponibilidade via implantações Multi-AZ e significativa redução do esforço de administração de banco de dados.

## Implementação em Três Etapas

### Etapa 1 – Armazenamento e Documentação

Migração de documentos corporativos para o Amazon S3 com políticas de ciclo de vida.

**Resultado imediato:** eliminação de servidores físicos, redução de custos de backup e aumento da durabilidade dos dados.

## Etapa 2 – Portal Web do Hub de Distribuição

Implantação do portal no AWS Amplify para gestão de pedidos e estoque.

**Resultado:** baixo custo operacional, escalabilidade automática e maior disponibilidade para as farmácias clientes.

## Etapa 3 – Banco de Dados Centralizado

Migração do banco de dados para o Amazon RDS, com backups automáticos e alta disponibilidade.

**Resultado:** maior confiabilidade operacional e redução significativa dos custos de administração.

## Estratégia de Armazenamento Inteligente

Os dados são classificados conforme sua frequência de acesso:

- Dados ativos em **S3 Standard**
- Dados pouco acessados em **S3 Standard-IA**
- Arquivos históricos e legais em **S3 Glacier**

Essa estratégia garante o menor custo possível de armazenamento sem comprometer acessibilidade, segurança ou conformidade regulatória.

## Benefícios Financeiros para a Gestão

1. CapEx praticamente inexistente
2. Custos operacionais variáveis e previsíveis
3. Redução de gastos com energia, manutenção e hardware
4. Alta disponibilidade que evita perdas financeiras
5. Escalabilidade sob demanda, sem investimento antecipado
6. Total visibilidade e controle de custos por meio do AWS Budgets

## Conclusão Executiva

A adoção integrada de Amazon S3, AWS Amplify e Amazon RDS permite à distribuidora farmacêutica reduzir custos de forma imediata, eliminar investimentos iniciais elevados e ganhar flexibilidade operacional.

Nesse contexto, a computação em nuvem deixa de ser apenas uma modernização tecnológica e passa a representar uma decisão estratégica orientada à eficiência financeira, à resiliência operacional e ao crescimento sustentável do negócio.



