



Um Estudo sobre o Middleware Apache ActiveMQ

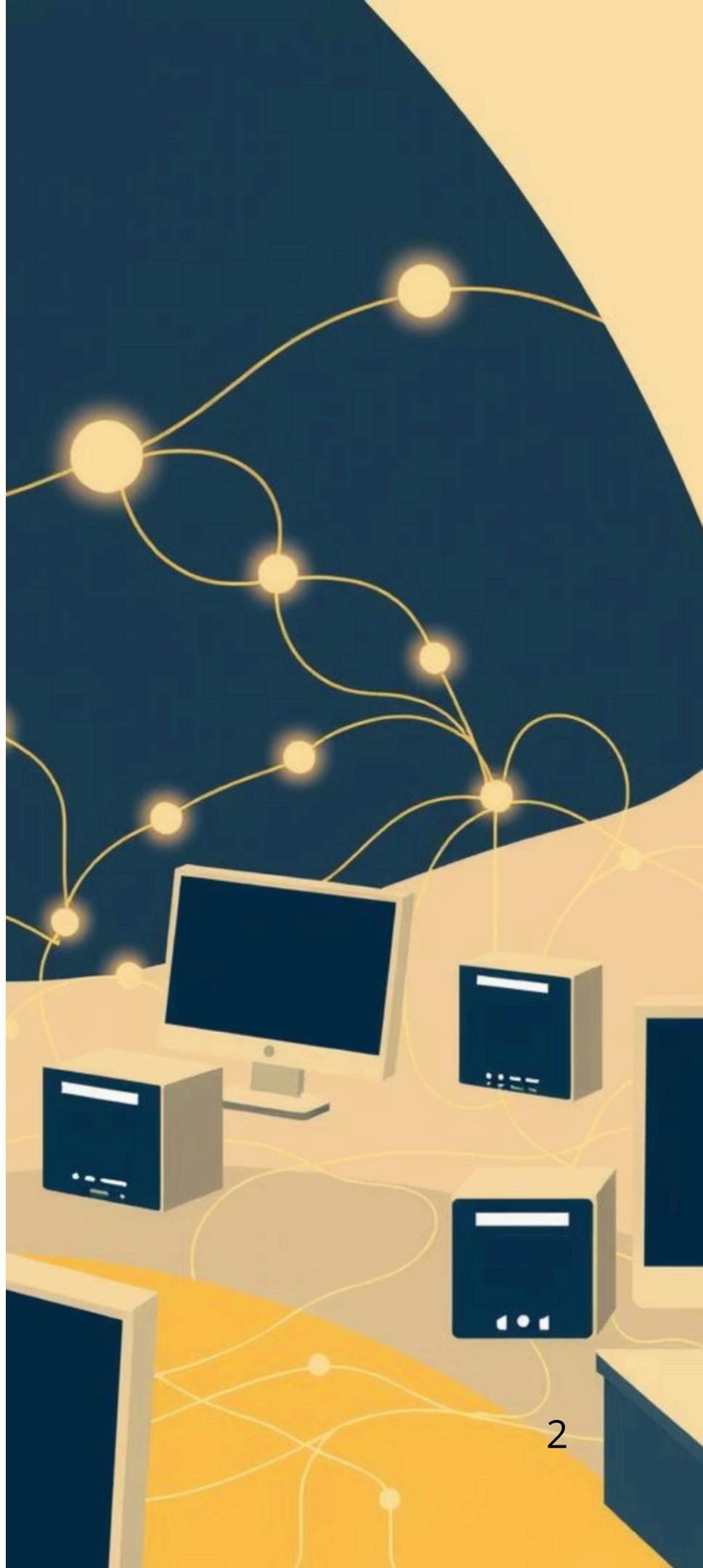
Uma análise aprofundada do papel do Apache ActiveMQ na otimização de sistemas distribuídos.

Nicolly Ribeiro Luz

Sistemas Distribuídos e Middleware

Dado o contexto de sistemas distribuídos, o middleware se transformou em uma ferramenta indispensável para **gerenciar dados** e permitir a **comunicação eficiente** entre diferentes componentes.

Ele atua como uma **ponte de software inteligente**, que se posiciona entre as diferentes aplicações e componentes, agindo como um mediador essencial para facilitar a troca de dados e a integrar diversas tecnologias e ferramentas.





O Apache ActiveMQ

O Apache ActiveMQ é um popular corretor de mensagens de código aberto desenvolvido com base em Java.

The screenshot shows the Apache ActiveMQ administration console running in a web browser. The URL is localhost:8161/admin/index.jsp. The page has a dark header with the Apache Software Foundation logo and navigation links like Home, Queues, Topics, Subscribers, Connections, Network, Scheduled, and Send. The main content area is titled "Welcome!" and displays information about the local broker, including its name (localhost), version (6.1.7), ID (10:NicollyRib-58659-1753583034633-0:1), and uptime (13 minutes). It also shows resource usage statistics: Store percent used (0), Memory percent used (0), and Temp percent used (0). On the right side, there is a sidebar with links for Queue Views, Topic Views, Subscribers Views, and Useful Links, along with XML and Graph options for each view. The footer includes copyright information for The Apache Software Foundation.

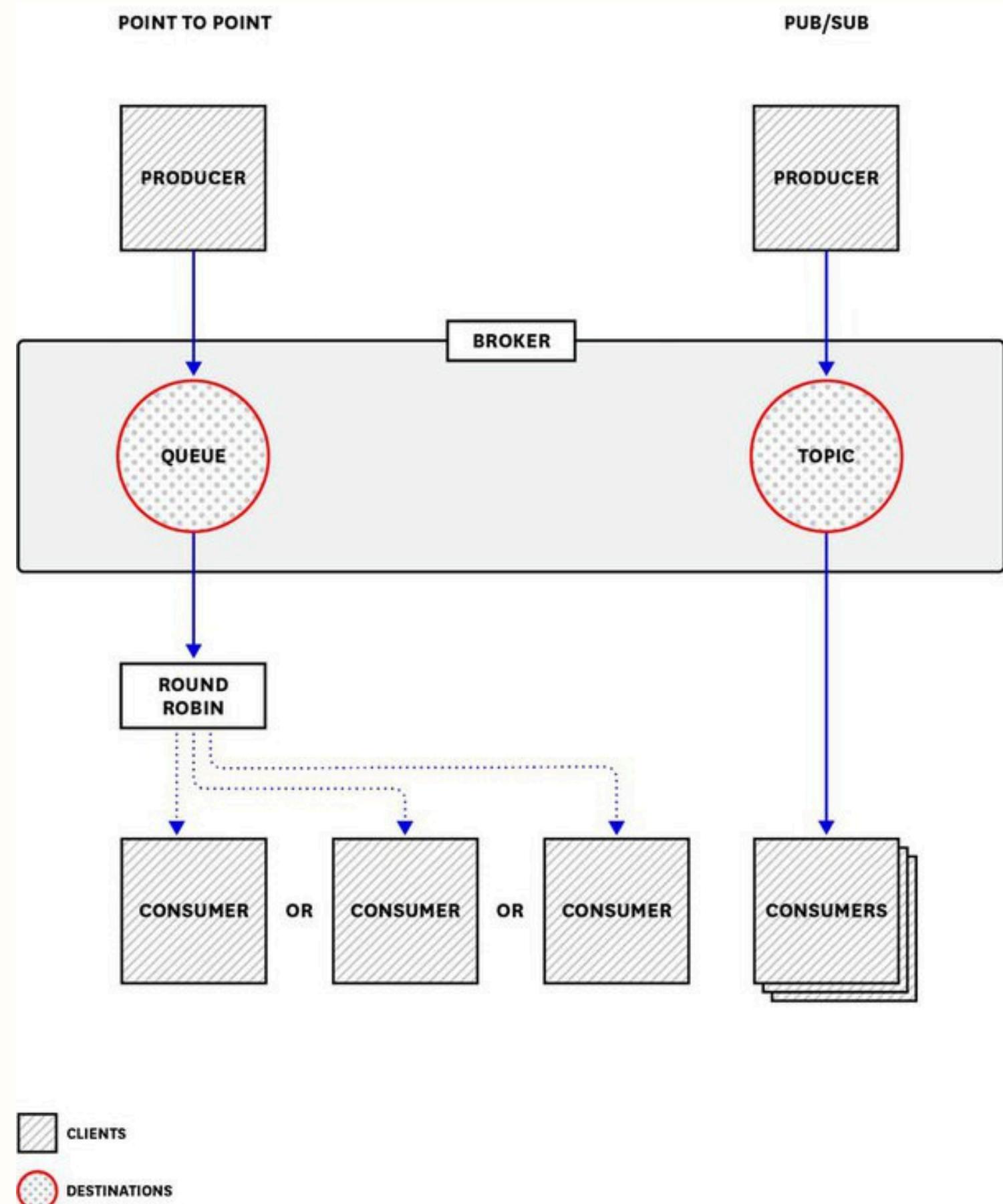
Ele funciona como um **middleware orientado a mensagens (MoM)**, o que significa que foi projetado para enviar e receber mensagens entre duas ou mais aplicações de forma robusta e eficiente.

Middleware Orientado a Mensagens (MoM)

Os elementos básicos de um sistema MOM são:

- Clientes (Produtores e consumidores)
- Mensagens
- Provedor MOM (a implementação mais comum e robusta de um Provedor de Mensagens é o **Message Broker**)

Dentro do contexto do MOM, a infraestrutura que provê e gerencia filas e mecanismos de armazenamento temporário é comumente chamada de Message Broker, o objetivo fundamental de um message broker é desacoplar os sistemas que precisam se comunicar. Em vez de uma aplicação enviar uma mensagem diretamente para outra, ela envia a mensagem para o message broker. Pense nele como um Posto de correio...



Apache ActiveMQ em Ação - Filas e Tópicos

O ActiveMQ é um broker de mensagens open-source baseado em Java, utiliza a API JMS para enviar mensagens entre produtores e consumidores via **filas** (ponto a ponto) ou **tópicos** (publicar/assinar).

Imagine as filas como uma caixa de correio, e os tópicos como um rádio...

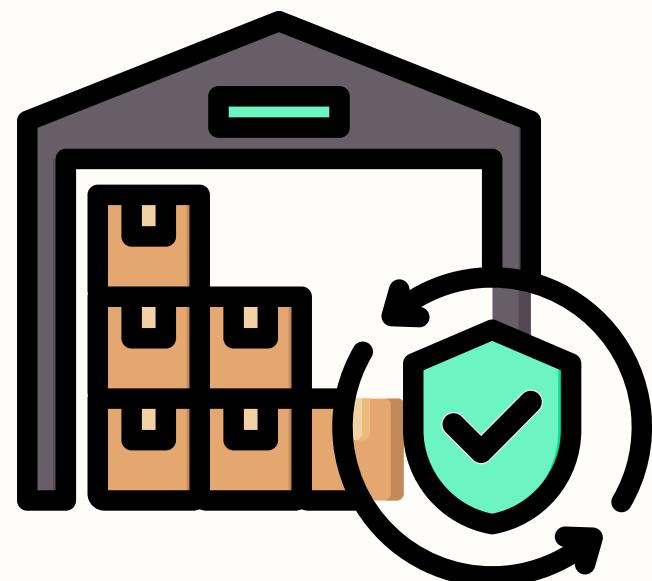
Apache ActiveMQ em Ação - Filas e Tópicos

- **Filas:** As filas são espaços de armazenamento temporário para mensagens. Quando um produtor envia uma mensagem para uma fila, ela fica lá até que um consumidor a pegue. Cada mensagem em uma fila é geralmente consumida por apenas um consumidor.
- **Tópicos:** Já os tópicos, também são espaços de armazenamento, mas são usados para o modelo de comunicação publicar/assinar. Quando um produtor envia uma mensagem para um tópico, todos os consumidores que estão "assinados" a esse tópico recebem uma cópia da mensagem. Isso é ideal para eventos ou notificações que precisam ser transmitidas para múltiplos sistemas.

Funcionamento do ActiveMQ

Um passo a passo de como o ActiveMQ opera

- 1) Primeiro, uma aplicação (seja um produtor ou um consumidor) inicia uma conexão com o broker ActiveMQ usando algum dos protocolos de transporte que o middleware suporta.
- 2) Depois, o produtor cria uma mensagem e a envia para um destino específico no broker, que pode ser uma Fila ou um Tópico



Funcionamento do ActiveMQ

3) Quando o broker recebe a mensagem, ele a inspeciona e, se a persistência estiver configurada, ele a armazena-a no disco para garantir sua durabilidade, roteia a mensagem para o destino correto (fila ou tópico).

Se for uma fila, ele enfileira a mensagem até que algum consumidor a solicite, e se for um tópico ele envia para todos os consumidores que são assinantes.

4) O consumidor se conecta para solicitar as mensagens e após processá-las com sucesso, ele envia uma confirmação de volta ao broker para que a mensagem seja desenfileirada e não seja entregue a outro consumidor. **Caso ele não envie a confirmação, o broker pode reenviar a mensagem.**

Vantagens do Message Broker

O MoM se destaca por suas vantagens, principalmente:

Assícronismo

Os participantes não precisam conhecer os endereços uns dos outros, basta se comunicarem com o Broker, e nem estarem sincronizados para trocar dados, podem apenas conectar-se para enviar ou receber mensagens, o que reduz o tempo ocioso durante a comunicação.

Persistência

O broker pode reter as mensagens até que o sistema volte a ficar online, evitando perda de dados e garantindo a continuidade das operações.

Recursos e Arquitetura do ActiveMQ



Conformidade JMS

Garante entrega síncrona/assíncrona, única e durabilidade de mensagens.



Conectividade Amplia

Suporte a HTTP/S, TCP, SSL, STOMP, AMQP, MQTT, entre outros.



Persistência e Segurança

Opções de persistência e segurança personalizáveis de acordo com a necessidade do sistema.

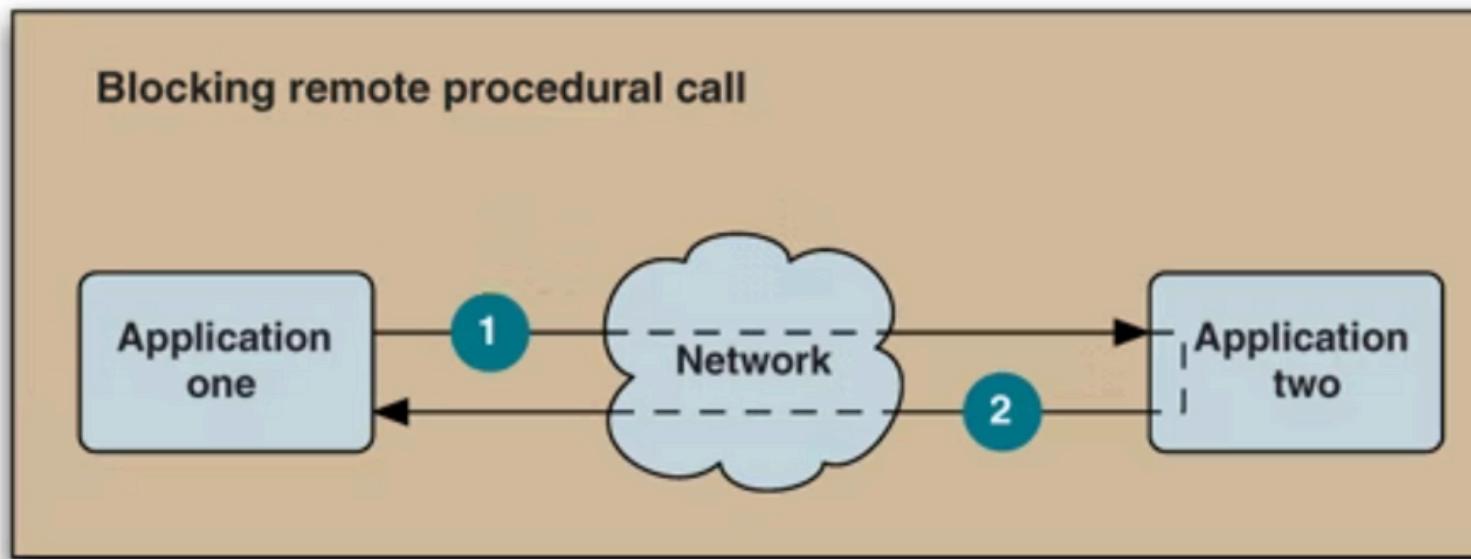


Clusterização de Brokers

Múltiplos brokers podem trabalhar em rede para escalabilidade do sistema.

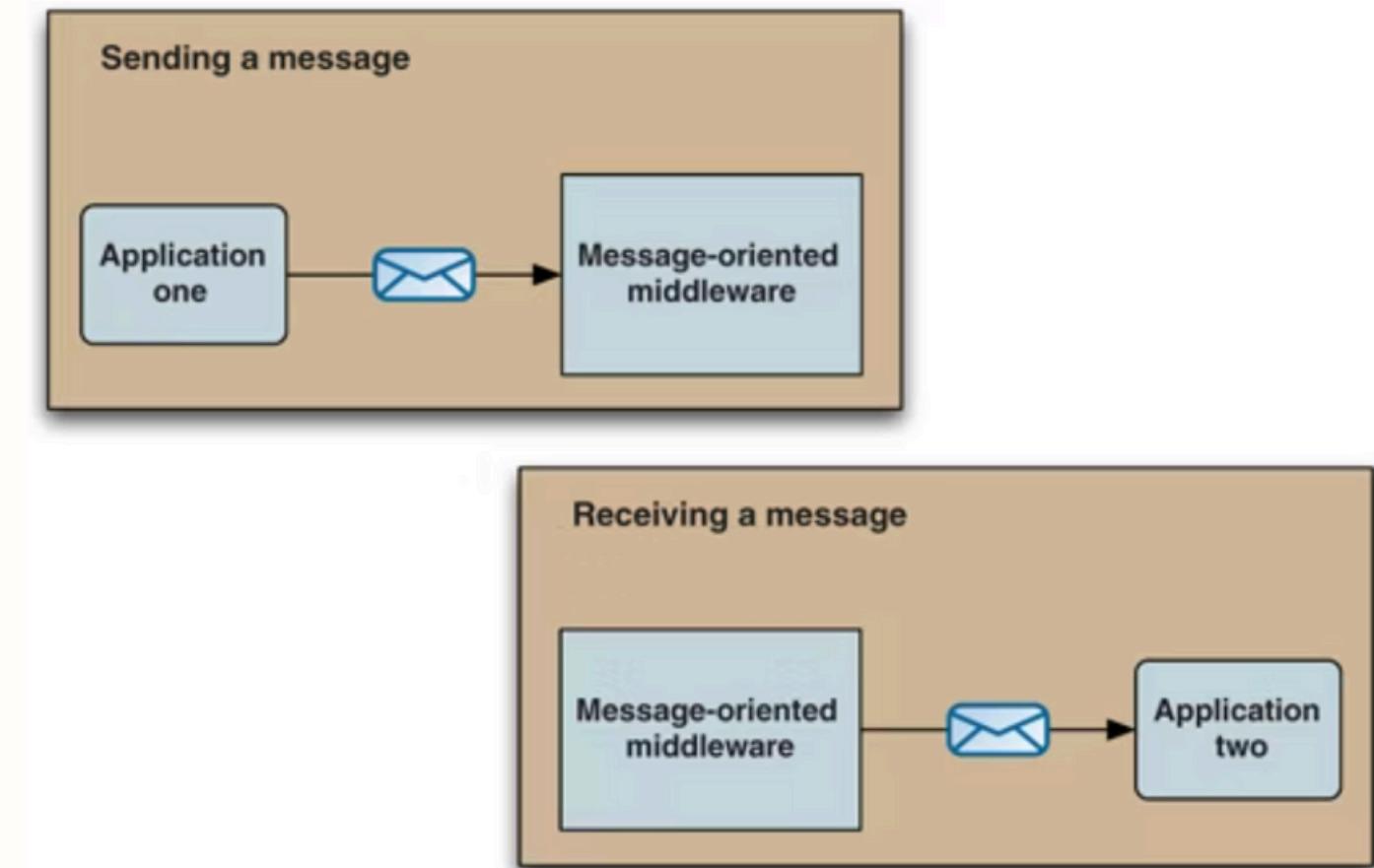
Acoplamento Flexível

RPC (Acoplamento Forte)



Aplicações bloqueadas, alta manutenção, interdependência.

MoM (Acoplamento Flexível)



Comunicação assíncrona, baixa manutenção, resiliência a falhas.

Testes realizados

Implementei uma fila, e realizei alguns testes para diferentes cenários:

1º teste: Um produtor e 1 consumidor

2º teste: Um produtor e 2 consumidores

3º teste: Um produtor e um consumidor, em que o produtor é executado primeiro

Queues:

Name	Number Of Pending Messages	Number Of Consumers	Messages Enqueued	Messages Dequeued	Views	Operations
minha.primeira.fila	1	0	10	9	Browse Active Consumers Active Producers atom rss	Send To Purge Delete Pause

Console do ActiveMQ

Conclusões Finais

O Apache ActiveMQ é uma ferramenta robusta e flexível para sistemas distribuídos, simplificando a comunicação e garantindo interoperabilidade, resiliência e escalabilidade através de seu design de acoplamento flexível e sistema de mensageria.

Obrigada!