

Introdução

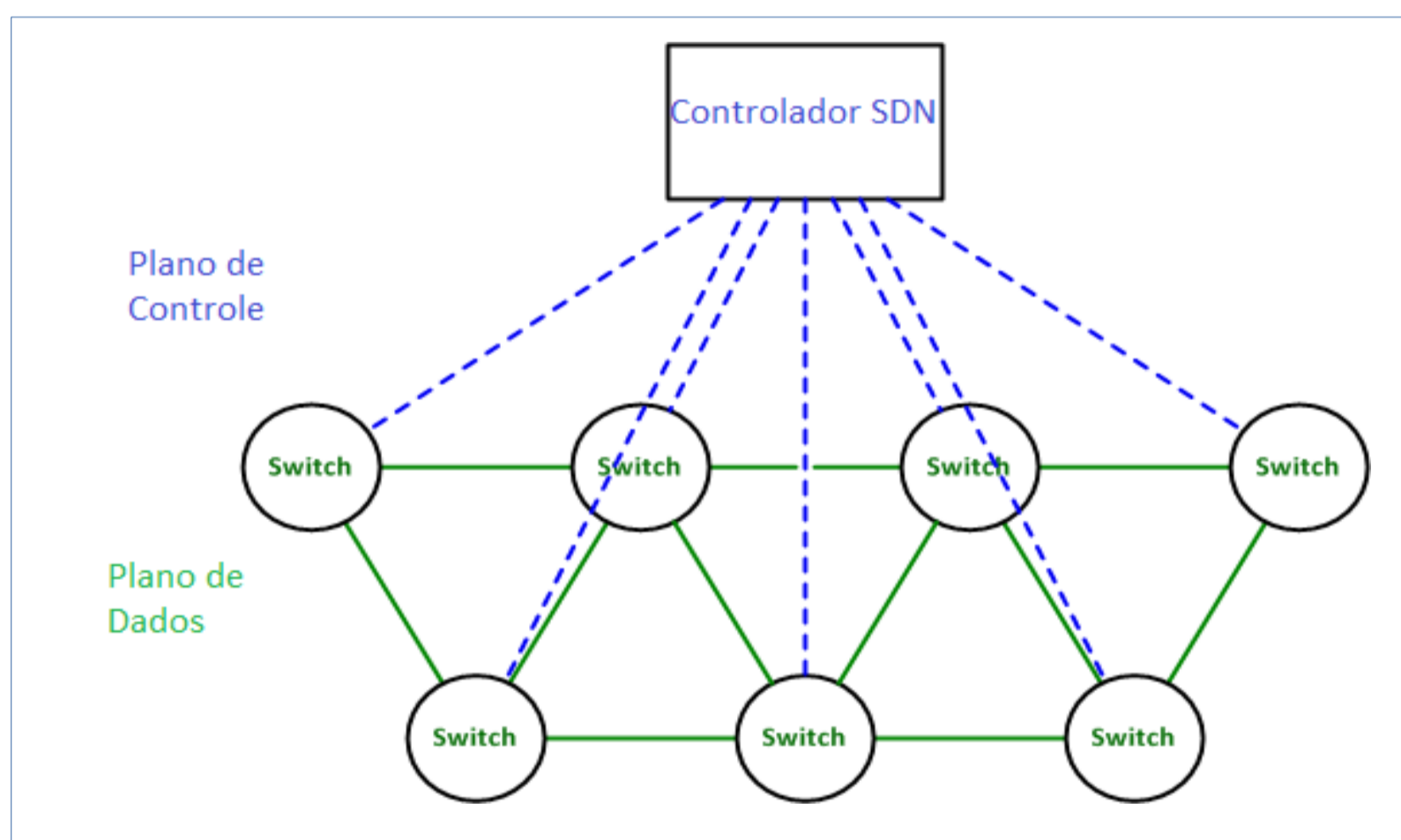
Redes de computadores fornecem mecanismos e protocolos para a troca de informações entre dispositivos, conduzida por *switches* e roteadores. Cada *switch* é configurado, individualmente, para poder enviar as informações para o destino correto. Atualmente, a topologia da rede é gerenciada de forma distribuída, onde para a alteração do comportamento de algum dispositivo é necessário configurá-lo individualmente.

Essa arquitetura estática das redes tradicionais não está a par das necessidades computacionais atuais, por isso buscamos com o auxílio de **SDN (Redes Definidas por Software)** e **Virtualizações das Funções de Rede (NFV)** dinamizar e atualizar o que entendemos hoje por Redes de Computadores.

SDN

SDN é uma nova forma de organizar uma rede de computadores, que vem sendo foco das recentes pesquisas em redes. Suas inovações permitem flexibilidade e agilidade em comparação com as nossas redes atuais.

Com a implementação de uma arquitetura **SDN**, a lógica de funcionamento da rede fica centralizada no controlador, que tem uma visão global da rede, separando assim o plano de dados e o plano de controle. Essa abstração permite aos administradores da rede maior programabilidade, pois com **SDN** podemos definir regras de tráfego dos dados na rede, e também maior agilidade para responder a possíveis problemas que venham a ocorrer com o funcionamento.

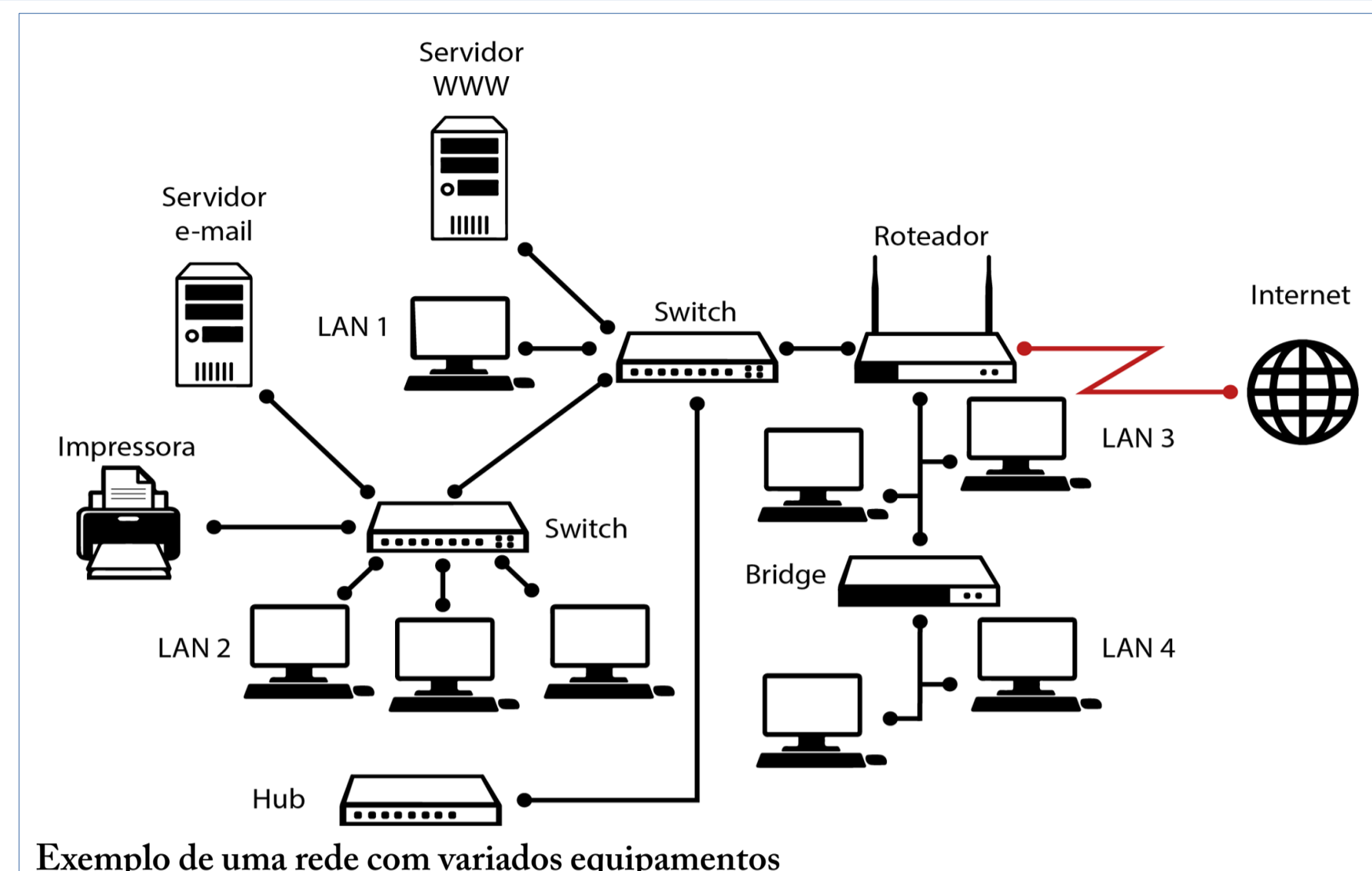


OBJETIVOS

Redes de computadores podem apresentar diversas anomalias e problemas no seu funcionamento, tais como ataques de negação de serviço (DDoS), perda de pacotes e problemas de configuração. O objetivo deste trabalho é pesquisar como uma Rede Definida por Software (**SDN**) pode se beneficiar com técnicas de **Reinforcement Learning** (aprendizagem por reforço) e Virtualização de Funções de Rede (**NFV**) de modo a selecionar estratégias de mitigação para os diferentes tipos de anomalias.

Reinforcement Learning envolve um agente que analisa o ambiente e interage com ele realizando uma ação. A partir de uma ação tomada no instante t , no próximo momento $t+1$ o agente muda de estado e recebe uma recompensa, podendo ser positiva ou negativa. Essa política de recompensa é baseada no *Markov Decision Process* (Cadeias de Markov), um *framework* matemático muito usado nas modelagens de aprendizado por reforço.

No nosso caso, o agente atua diretamente sobre o controlador **SDN**. O agente recebe métricas da rede e de acordo com as recompensas que ele já recebeu, durante os ciclos de aprendizagem, se sabe qual é a melhor ação a ser tomada para aprimorar o funcionamento da rede. Com esse algoritmo inteligente, a meta é ampliar a resiliência da rede e seu funcionamento como um todo.



Exemplo de uma rede com variados equipamentos

NFV

A constituição de uma rede implica em vários componentes de hardware que realizam a conexão entre os computadores. Cada componente exerce uma função específica dentro da topologia da rede.

Essas Funções de Rede costumam ser executadas por dispositivos dedicados, chamados de *Middlebox*. Cada *Middlebox* é projetado para executar uma única tarefa, tornando assim difícil e pouco flexível sua configuração.

NFV é um conceito recente de arquitetura de rede que visa desacoplar as Funções de Rede - tais como NAT, Firewall, serviço de nome domínio - do Hardware dedicado para que elas possam rodar em uma máquina virtual, dispensando o uso de equipamentos dedicados.

