

## QUALIDADE DE CONTEXTO (QoC) APLICADA À ADAPTAÇÃO DE SERVIÇOS EM REDES TOLERANTES A ATRASOS E DESCONEXÕES (DTN)

Nilton José Mocelin Júnior<sup>1</sup>, Cinara Terezinha Menegazzo<sup>2</sup>, Débora Cabral Nazário<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Ciência da Computação – CCT- PROIP/UDESC

<sup>2</sup> Orientador, Departamento de Ciência da Computação CCT – cinara.menegazzo@udesc.br

<sup>3</sup> Orientador, Departamento de Ciência da Computação CCT – debora.nazario@udesc.br

Palavras-chave: Redes tolerantes a atrasos e desconexões - DTN. The One. Roteamento.

A necessidade de garantir a comunicação de serviços, mesmo entre dispositivos com conectividade intermitente, levou ao surgimento de novas arquiteturas de rede que precisam considerar a perda de conectividade entre os nós, que pode atingir horas ou até mesmo dias. Para manter a comunicação, as aplicações e os serviços de rede passam a priorizar as oportunidades de conectividade e a se adaptar a constantes mudanças na rede. Assim, surgiram as Redes Tolerantes a Atrasos e Desconexões (DTN - *Delay and Disruption Tolerant Networks*).

A mobilidade e desconexões são vistas em DTN como uma forma de ligação entre os nós e tornam-se parte da arquitetura da rede e não uma exceção. A simples mobilidade de um nó proporciona uma oportunidade, muitas vezes única, para que uma mensagem possa ser encaminhada a um próximo salto, pois os nós pertencentes à trajetória de uma mensagem podem nunca estar conectados na mesma rede ao mesmo tempo [Cerf et al. 2007].

Diversas propostas de protocolos de roteamento para DTN surgiram para permitir a adaptação dos serviços necessários ao roteamento de redes DTN. A eficiência destas propostas é medida pelo desempenho que apresentam quando executados dentro dos cenários para os quais foram projetados. Assim, este projeto teve o propósito de avaliar diversos protocolos DTN sob cenários idênticos para buscar atributos que influenciam no seu desempenho e identificar contextos de desempenho favoráveis aos protocolos.

As DTNs são redes oportunistas compostas por um cenário esparsos em questão de recursos e nós, sem uma conexão persistente fim-a-fim. Os nós podem ser qualquer dispositivo com capacidade de armazenar e repassar mensagens conforme as regras do protocolo de roteamento. Os protocolos de roteamento resultantes se baseiam no paradigma *store-carry-and-forward*, onde as mensagens são armazenadas até que o nó encontre um vizinho e eles possam trocar essas mensagens.

O simulador *The One* foi utilizado para realizar as simulações. Os parâmetros de rede variados foram: área de simulação, tempo de simulação, quantidade e velocidade dos nós na rede, tamanho do *buffer* do nó, tamanho da mensagem, protocolo de roteamento e movimentação.

Os protocolos simulados foram selecionados por serem os mais comuns para redes DTN e que apresentam desempenhos consideráveis, além da independência de conhecimento do contexto e topologia da rede [Spyropoulos et al. 2010]. São eles:

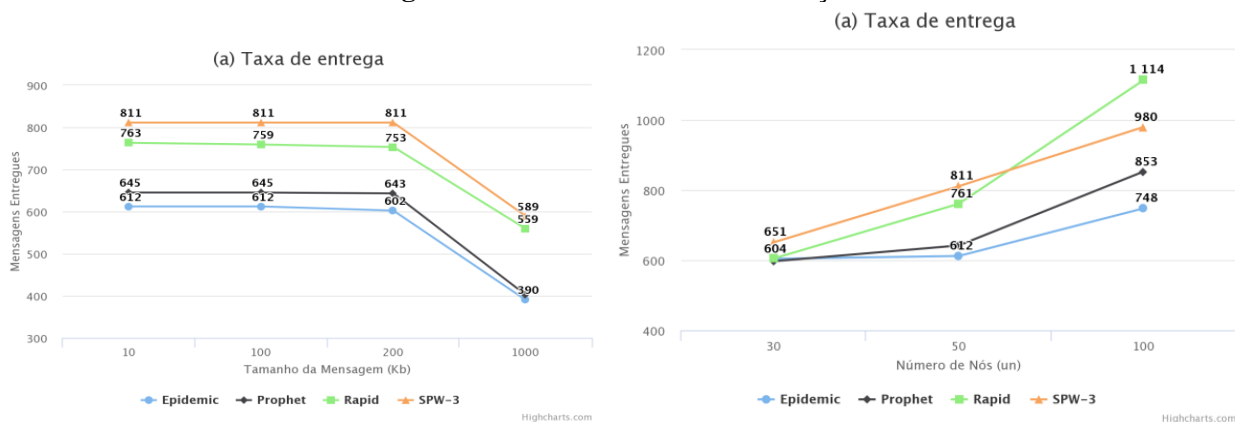
- Epidemic (EPI): Utiliza contato oportunista e inundação;
- Spray and Wait (SPW): Semelhante ao Epidemic, porém controla a quantidade de cópias replicadas;
- PROPHET (PRO): Protocolo baseado em probabilidade. Calcula previsões de encontros com o nó destino da mensagem;

- Rapid (RAP): Protocolo baseado em disseminação probabilística. Transmite as mensagens por ordem de utilidade para o instante e busca economia de recursos da rede.

As simulações ocorreram comparando os resultados obtidos nos cenários da Figura 1, avaliando os protocolos através de três métricas: taxa de entrega de mensagens, atraso médio e taxa de sobrecarga. Alguns resultados estão representados na Figura 2. Para a maioria dos cenários simulados, o protocolo SPW funciona melhor na entrega de mensagens, o protocolo de roteamento RAPID produz o atraso de entrega mais longo e o protocolo *Epidemic* produz a sobrecarga mais alta [Menegazzo et al. 2017].

Parâmetros	Valores
Área ( $m \times m$ )	800×800, 5000×5000, 30000×30000
Duração (s)	10800
Velocidade dos Nós (Mbps)	(1-11), (1-21), (10-21)
Nós	30, 50, 100
Tamanho do Buffer (Mb)	1, 15, 24, 600
Tamanho da Mensagem (Kb)	10, 100, 200, 1000
TTL (min)	600, 1000, 2000

**Fig. 1** Cenários utilizados nas Simulações



**Fig. 2** Desempenho entre os protocolos

Estão em andamento implementações de melhorias no simulador *The One* para a adequada escolha autônoma do protocolo de roteamento de acordo com o contexto da rede DTN detectado.

Como trabalho futuro pretende-se estabelecer um contexto para garantir um menor custo na entrega de mensagens em diferentes cenários, reduzindo o consumo de recursos da rede, que são críticos nas DTNs, assim como consumo de energia.

## REFERÊNCIAS

- Cerf, V., Burleigh, S., Hooke, A., et al. (2007). Delay-Tolerant Networking Architecture. Request for Comments. IETF.
- Menegazzo, C. T., Nazário, D. C., Cezar, N. L., et al. (2017). An Evaluation about Routing Protocols in Delay-Tolerant Networks (DTNs) to apply Quality of Context (QoC). In International Conference on Information Systems and Technology Management - CONTECSI.
- Spyropoulos, T., Rais, R. N. Bin, Turletti, T., Obraczka, K. and Vasilakos, A. (2010). Routing for disruption tolerant networks: taxonomy and design. *Wireless Networks*, v. 16, n. 8, p. 2349–2370.