

# UMA FERRAMENTA PARA A GERAÇÃO DE REDES ÓPTICAS DE TELECOMUNICAÇÕES

Silvana Trindade<sup>1</sup>

Claunir Pavan<sup>2</sup>

As topologias de redes ópticas de transporte de telecomunicações, possuem características que as diferem de redes livres de escala - onde a distribuição do grau segue uma lei de potência. Topologias geradas por computador são constantemente utilizadas em simulações devido à falta de modelos reais disponíveis para pesquisa. As ferramentas de dimensionamento comerciais requerem como entrada a topologia de rede, o que dificulta o dimensionamento de redes quando o operador ainda não definiu as possíveis topologias. Através de um conjunto de características apresentados na literatura, foi proposto neste projeto o desenvolvimento de uma ferramenta computacional para auxiliar pesquisadores e operadores de telecomunicações no estudo de dimensionamento de redes, em tarefas que incluem a análise de performance de algoritmos, estratégias de segurança, engenharia de tráfego e análise tecno-econômica. A partir desse conjunto de informações foi desenvolvida uma ferramenta para a geração manual e automática de topologias com características de redes de telecomunicações. Na geração automática, primeiramente divide-se um plano em regiões, um fator de bloqueio mínimo entre os nós é determinado, posteriormente estes serão distribuídos de forma aleatória no plano. A divisão da região deve estar dentro de um limite inferior,  $2N$ , e superior,  $N^2$ . Posterior ligações entre os nós são criadas, onde a ligação entre nós que pertencem a uma mesma região é prioritária, e no caso de uma região possuir um número superior a dois nós, formamos uma topologia em anel. Em seguida as ligações entre as regiões são construídas, essas são estabelecidas primeiramente entre nós de regiões vizinhas, em seguida se expande até atingir todos os nós. Nesta mesma etapa são estabelecidos dois enlaces para os nós que estão alocados em uma única região, garantindo que todos os nós tenham grau superior a um. Na sequência é avaliado se a topologia é sobrevivente, ou seja, deve existir dois caminhos mínimos disjuntos para todos os pares de nós da rede, nesta verificação foi utilizado o algoritmo de Suurballe, onde gera-se uma árvore de caminhos mínimos a partir de um nó origem até todos os demais nós, ajusta-se o peso dos enlaces da rede, gerando uma nova rede, onde verifica-se novamente os caminhos mínimos, caso não exista caminho mínimo entre um par de nós então a rede não é sobrevivente, portanto deve-se estabelecer mais enlaces, respeitando o grau máximo médio da rede e o grau máximo do nó definido. Assim, caso um nó falhe a rede terá um caminho de proteção entre um par de nós. Finalmente, se a topologia for sobrevivente será calculado um conjunto de medidas de centralidade (intermediação, proximidade, grau, excentricidade). Estas informações são

---

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de Ciência da Computação da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, campus Chapecó - SC; bolsista PRO-ICT/UFFS do projeto "Desenvolvimento de uma ferramenta computacional para geração de topologias de redes de telecomunicações" (syletri@gmail.com).

<sup>2</sup> Orientador, Docente do curso de Ciência da Computação da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, campus Chapecó - SC; orientador do projeto "Desenvolvimento de uma ferramenta computacional para geração de topologias de redes de telecomunicações" (claunir.pavan@uffs.edu.br).

relevantes no planejamento preliminar de redes, já que a topologia pode ter um impacto significativo nos custos de capital. Adicionalmente foi inserido a ferramenta um módulo para geração manual de topologias de forma que o usuário possa inserir a distância real entre os nós, expandir ou contrair topologias já existentes ou mesmo calcular um conjunto de medidas de centralidade e verificar se a topologia é sobrevivente antes de aplicar a um ambiente real.

**Palavras-chave:** Dimensionamento de redes. Caracterização de redes. Simulações.