

**Ernane Rosa Martins
(Organizador)**

A Abrangência da Ciência da Computação na Atualidade

Ernane Rosa Martins

(Organizador)

A Abrangência da Ciência da Computação na Atualidade

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Karine de Lima
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A161	A abrangência da ciência da computação na atualidade [recurso eletrônico] / Organizador Ernane Rosa Martins. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-488-7 DOI 10.22533/at.ed.887190908 1. Computação – Pesquisa – Brasil. I. Martins, Ernane Rosa. CDD 004
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A área da Ciência da Computação apresenta atualmente uma constante ascensão, seus profissionais estão sendo cada vez mais valorizados e requisitados pelas empresas, tornando-a mais importante, prestigiada e reconhecida. As empresas de todos os portes e setores necessitam de profissionais qualificados desta área, que apresentem potencial para promover inovação, desenvolvimento e eficiência.

A Ciência da Computação é uma área com amplas possibilidades de atuação, como por exemplo: a elaboração de programas e softwares, o gerenciamento de informações, a atuação acadêmica, a programação de aplicativos mobile ou ainda de forma autônoma. A abrangência da Ciência da Computação exige de seus profissionais conhecimentos diversos, tais como: novos idiomas, pensamento criativo, capacidade de comunicação e de negociação, além da necessidade de uma constante atualização de seus conhecimentos.

Dentro deste contexto, este livro aborda diversos assuntos importantes para os profissionais e estudantes desta área, tais como: API de localização da google, identificação de etiquetas RFID, ferramentas para recuperação de dados, ensino de computação, realidade virtual, interação humano computador, gestão do conhecimento, computação vestível, gerência de projetos, big data, mineração de dados, Internet das coisas, monitoramento do consumo de dados na Internet, pensamento computacional, análise de sentimentos, filtros ópticos, rede óptica elástica translúcida, algoritmo de roteamento, algoritmo de atribuição espectral, algoritmo de utilização de regeneradores e algoritmo genético.

Assim, certamente que os trabalhos apresentados nesta obra exemplificam um pouco a abrangência da área de Ciência da Computação na atualidade, permitindo aos leitores analisar e discutir os relevantes assuntos abordados. A cada autor, nossos agradecimentos por contribuir com esta obra, e aos leitores, desejo uma excelente leitura, repleta de boas reflexões.

Ernane Rosa Martins

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
UMA ABORDAGEM SOBRE SISTEMA DE LOCALIZAÇÃO MOBILE	
Paulo Roberto Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.8871909081	
CAPÍTULO 2	6
UMA ABORDAGEM BIDINÂMICA PARA A IDENTIFICAÇÃO DE ETIQUETAS RFID	
Shalton Viana dos Santos	
Paulo André da S. Gonçalves	
DOI 10.22533/at.ed.8871909082	
CAPÍTULO 3	23
TESTE DE FERRAMENTAS DE RECUPERAÇÃO DE IMAGENS PARA SISTEMAS DE ARQUIVOS EXT3 E EXT4	
Diego Vinícius Natividade	
DOI 10.22533/at.ed.8871909083	
CAPÍTULO 4	34
REDIMENSIONAMENTO DO ENSINO DA COMPUTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA: O PENSAMENTO COMPUTACIONAL, O UNIVERSO E A CULTURA DIGITAL	
Melquisedec Sampaio Leite	
Sônia Regina Fortes da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.8871909084	
CAPÍTULO 5	47
REALIDADE VIRTUAL, UTILIZANDO DAS MELHORES PRÁTICAS DA INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR	
Bruno Moreira Batista	
Guiliano Rangel Alves	
Hellen Corrêa da Silva	
Rhogério Correia de Souza Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.8871909085	
CAPÍTULO 6	52
ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO PARA A MEMÓRIA EMPRESARIAL: UM RELATO TÉCNICO SOBRE A EXPERIÊNCIA DO SEBRAE/RJ	
Leandro Pacheco de Melo	
DOI 10.22533/at.ed.8871909086	
CAPÍTULO 7	65
GERÊNCIA DE PROJETOS EM COMPUTAÇÃO VESTÍVEL: DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS VESTÍVEIS INTELIGENTES	
Renan Gomes Barreto	
Lucas Oliveira Costa Aversari	
Renata Gomes Barreto	
Gabriela Ferreira Marinho Barreto	
DOI 10.22533/at.ed.8871909087	

CAPÍTULO 8	76
EXPLORING <i>BIG DATA</i> CONTENT AND INFORMATION METRICS: INTERSECTIONS AND ANALYSIS TO SUPPORT DECISION-MAKING	
Rafael Barcellos Gomes Vânia Lisboa da Silveira Guedes	
DOI 10.22533/at.ed.8871909088	
CAPÍTULO 9	92
DEMOCHAIN - FRAMEWORK DESTINADO A CRIAÇÃO DE REDES BLOCKCHAIN HÍBRIDAS PARA DISPOSITIVOS IOT	
Lorenzo W. Freitas Carlos Oberdan Rolim	
DOI 10.22533/at.ed.8871909089	
CAPÍTULO 10	107
CONSUMO DO TRÁFEGO DE DADOS EM APLICAÇÕES DE VÍDEO SOB DEMANDA- YOUTUBE E NETFLIX	
Patricia Emilly Nóbrega da Silva Éwerton Rômulo Silva Castro	
DOI 10.22533/at.ed.88719090810	
CAPÍTULO 11	112
COMPUTAÇÃO NA ESCOLA: ABORDAGEM DESPLUGADA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	
Christian Puhmann Brackmann Marcos Román-González Rafael Marimon Boucinha Dante Augusto Couto Barone Ana Casali Flávia Pereira da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.88719090811	
CAPÍTULO 12	128
COLETA DE DADOS E ANÁLISE DE SENTIMENTOS NAS REDE SOCIAIS ON LINE	
Maurilio Alves Martins da Costa Bruna Emidia de Assis Almeida Fraga	
DOI 10.22533/at.ed.88719090812	
CAPÍTULO 13	137
ANÁLISE DO IMPACTO DO CASCATEAMENTO DE FILTROS ÓPTICOS EM UM CENÁRIO DE REDES ÓPTICAS ELÁSTICAS	
Gabriela Sobreira Dias de Carvalho William Silva dos Santos Lucas Oliveira de Figueiredo Helder Alves Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.88719090813	

CAPÍTULO 14	143
ANÁLISE DE REDE ÓPTICA ELÁSTICA TRANSLÚCIDA CONSIDERANDO DIFERENTES ALGORITMOS DE ROTEAMENTO	
Arthur Hendricks Mendes de Oliveira	
William Silva dos Santos	
Helder Alves Pereira	
Raul Camelo de Andrade Almeida Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.88719090814	
CAPÍTULO 15	149
ANÁLISE DE REDE ÓPTICA ELÁSTICA TRANSLÚCIDA CONSIDERANDO ALGORITMOS DE ATRIBUIÇÃO ESPECTRAL	
Arthur Hendricks Mendes de Oliveira	
William Silva dos Santos	
Helder Alves Pereira	
Raul Camelo de Andrade Almeida Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.88719090815	
CAPÍTULO 16	155
A NEW MULTI OBJECTIVE APPROACH FOR OPTIMIZING P-MEDIAN MODELING IN SCHOOL ALLOCATION USING GENETIC ALGORITHM	
Clahildek Matos Xavier	
Marly Guimarães Fernandes Costa	
Cícero Ferreira Fernandes Costa Filho	
DOI 10.22533/at.ed.88719090816	
SOBRE O ORGANIZADOR	168
ÍNDICE REMISSIVO	169

ANÁLISE DO IMPACTO DO CASCATEAMENTO DE FILTROS ÓPTICOS EM UM CENÁRIO DE REDES ÓPTICAS ELÁSTICAS

Gabriela Sobreira Dias de Carvalho

Universidade Federal de Campina Grande,
Programa de Pós-Graduação em Engenharia
Elétrica

Campina Grande - Paraíba

William Silva dos Santos

Faculdade Pitágoras

Imperatriz - Maranhão

Lucas Oliveira de Figueiredo

Universidade Federal de Campina Grande, Centro
de Engenharia Elétrica e Informática, Unidade
Acadêmica de Engenharia Elétrica

Campina Grande - Paraíba

Helder Alves Pereira

Universidade Federal de Campina Grande, Centro
de Engenharia Elétrica e Informática, Unidade
Acadêmica de Engenharia Elétrica

Campina Grande – Paraíba

RESUMO: Neste artigo, analisa-se o impacto do estreitamento da largura de banda causado pela concatenação de filtros ópticos. Considerou-se a restrição de que filtros ópticos devem se adequar às diversas larguras de banda solicitadas pelas requisições de chamadas, geradas com granularidade de 12,5 GHz. Comparou-se ainda duas modelagens analíticas, disponíveis na literatura, com o objetivo de se avaliar o impacto dessa penalidade em um cenário de redes ópticas elásticas.

PALAVRAS-CHAVE: Estreitamento da Largura de Banda, Filtros Flexíveis, Filtros Ópticos, Penalidades, Redes Ópticas Elásticas.

ANALYSIS OF THE IMPACT OF OPTICAL FILTERS CONCATENATION IN AN ELASTIC OPTICAL NETWORKS SCENARIO

ABSTRACT: In this article, we analyze the impact of the bandwidth narrowing caused by the concatenation of optical filters. It was considered the constraint that optical filters should fit different bandwidths requested by the call requests generated with 12.5 GHz granularity. Two analytical models were also compared, both available in the literature, in order to evaluate the impact of this penalty on an elastic optical networks scenario.

KEYWORDS: Bandwidth Narrowing, Flexible Filters, Optical Filters, Penalties, Optical Elastic Networks.

1 | INTRODUÇÃO

Para satisfazer as demandas de comunicações e promover máxima utilização dos recursos da rede, as redes ópticas elásticas e seus canais com largura de banda variável vêm ganhando espaço nos últimos anos (ZHANG et al., 2013). Nas redes ópticas elásticas, a comutação dos sinais ópticos é realizada por

meio de comutadores seletivos em frequência (WSS – *Wavelength Selective Switches*). Em WSSs flexíveis, elementos comutadores podem ser agrupados para gerar larguras de banda com maior granularidade (MAROM et al., 2012). As características da função de transferência programável destes dispositivos devem ser cuidadosamente modeladas para caracterizar fielmente suas penalidades (PULIKKASERIL, 2012). Para analisar o impacto que o formato do filtro óptico impõe ao desempenho da rede, é importante descrever o modelo espectral utilizado, especialmente quando formatos avançados de modulação são empregados para aumentar a eficiência espectral do sistema (PULIKKASERIL, 2012).

Neste artigo, analisa-se o impacto do estreitamento da largura de banda causado pela concatenação de filtros ópticos, comparando o modelo tradicional, que utiliza uma função gaussiana, e o modelo proposto por Pulikkaseril (2012), em um cenário de redes ópticas elásticas. O artigo está organizado da seguinte forma: na Seção II, apresentam-se os dois modelos analíticos de filtros ópticos flexíveis utilizados neste trabalho. Na Seção III, a análise da concatenação de filtros ópticos e os resultados obtidos são apresentados. Por fim, as conclusões e os trabalhos futuros são descritos na Seção IV.

2 | MODELAGEM ANALÍTICA DOS FILTROS ÓPTICOS

A equação de uma função gaussiana pode ser modelada da seguinte forma (CARVALHO et al., 2015):

$$S_{sg}(f) = Ae^{-\ln\sqrt{2}\left(\frac{2\Delta f}{BW_{3dB}}\right)^{2n}}, \quad (01)$$

em que A representa a amplitude em W/Hz, Δf a variação de frequência, a partir da frequência central, em Hz, BW_{3dB} a largura de banda a 3dB e n a ordem efetiva da função gaussiana. Strasser et al. (2010) mostraram que uma gaussiana de ordem 4 era suficiente para modelar transmissões em que a largura de banda do sinal transmitido não ultrapassava 65 % da largura de banda do canal, quando não mais que 32 filtros fossem cascadeados. Neste trabalho, além dessa consideração, assumiu-se a modelagem da função gaussiana com n=4 como referência.

Pulikkaseril (2012) propôs uma modelagem para filtros ópticos programáveis. Nessa modelagem, a amplitude do espectro de saída do dispositivo é presumida como a convolução de um filtro retangular ideal com uma função de transferência gaussiana. O resultado dessa operação faz uso da função erro $erf(x)$, conforme a seguinte equação (PULIKKASERIL, 2012):

$$S(f) = \sigma\sqrt{2\pi} \left[erf\left(\frac{B-\Delta f}{\sqrt{2}\sigma}\right) - erf\left(\frac{-B-\Delta f}{\sqrt{2}\sigma}\right) \right], \quad (02)$$

em que σ representa o desvio padrão da função transferência, sendo definido por (PULIKKASERIL, 2012):

$$\sigma = \frac{BW_{OTF}}{2\sqrt{2\ln 2}}, \quad (03)$$

em que BW_{OTF} representa uma medida da resolução do filtro óptico e caracteriza a agilidade da transição entre os estados de bloqueio e de passagem, bem como o formato de suas bordas. Neste artigo, assume-se que $BW_{OTF} = 10$ GHz.

3 | CONCATENAÇÃO DE FILTROS ÓPTICOS

Em uma rede óptica, um sinal óptico pode passar por vários nós antes de atingir o seu destino. Em cada nó da rede, o elemento de comutação pode atuar também como um filtro (CARVALHO et al., 2015). A função de transferência efetiva de um cascadeamento de WSSs é o produto das funções de transferência de seus respectivos filtros ópticos individuais (CARVALHO et al., 2015). Logo, a largura de banda resultante dos filtros ópticos concatenados pode ser menor do que a largura de banda de um filtro óptico individual (PULIKKASERIL, 2012). Esse efeito é conhecido como estreitamento da largura de banda e é tanto menor quanto maior for a região plana do topo da função transferência que modela o filtro óptico (PULIKKASERIL, 2012).

Na Fig. 1, é ilustrado o estreitamento da largura de banda que a concatenação de 32 filtros ópticos causa no espectro resultante da função de transferência de um caminho óptico (*lightpath*), considerando o modelo gaussiano e o modelo utilizado por Pulikkaseril (2012). Para canais de 50 GHz, como os que podem ser utilizados em redes multiplexadas por comprimento de onda (WDM – *Wavelength Division Multiplexing*), as modelagens apresentam curvas similares. No entanto, quando a largura de banda do canal varia, o impacto do cascadeamento é claramente dimensionado de maneira distinta pelos dois modelos. Para avaliar tal situação, foram calculadas as potências ópticas inicial e final de um sinal gaussiano, normalizado e sendo transmitido em cada caso. Considerou-se ainda que a largura de banda do sinal óptico correspondia a 60% da largura de banda do canal.

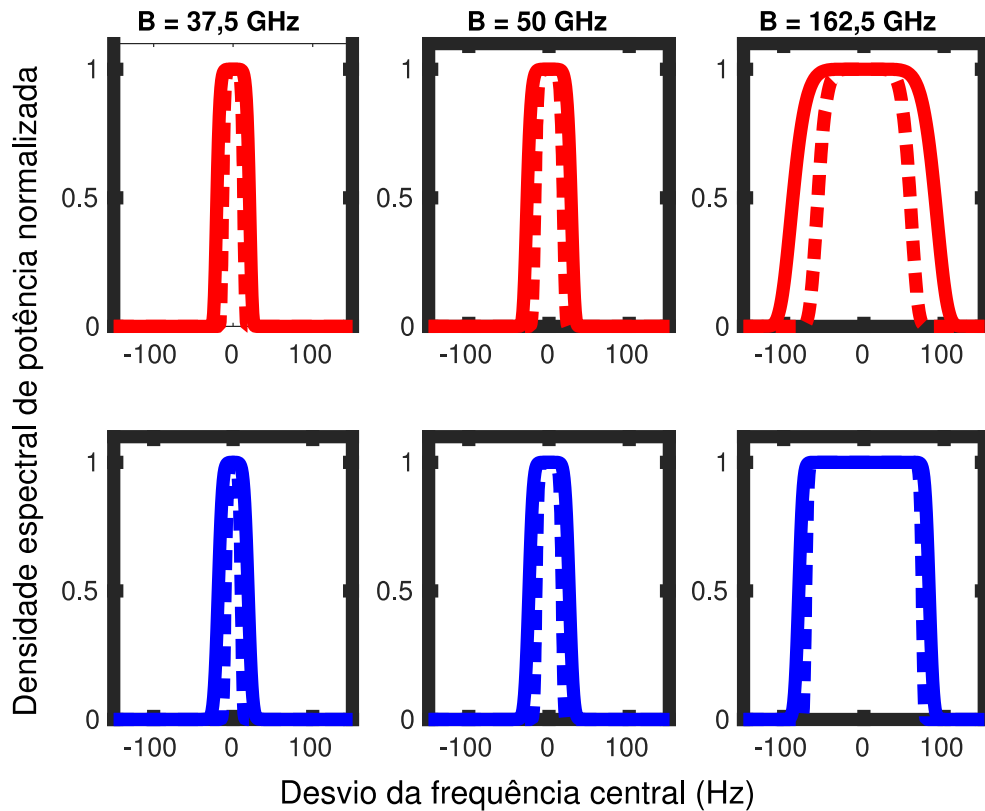


Figura 1: Estreitamento da largura de banda resultante da concatenação de 32 filtros ópticos, considerando o modelo gaussiano (curva em vermelho) e o modelo utilizado por Pulikkaseril (2012) (curva em azul).

Na Tabela I, estão os resultados para diferentes valores de largura de banda do sinal óptico transmitido (37,5; 50 e 167,5 GHz). Dessa forma, utilizando a modelagem gaussiana, a razão entre as potências ópticas final e inicial é fixa, proporcionando uma redução de, aproximadamente, 22% na potência óptica do sinal, após 32 filtros ópticos concatenados. A modelagem gaussiana, para este cenário de simulação, implica em menor atenuação para canais mais estreitos, enquanto que a modelagem proposta por Pulikkaseril (2012) apresenta uma menor perda de potência óptica do sinal ao se considerar sinais ópticos com maior largura de banda.

A análise da diminuição da largura de banda efetiva do filtro óptico em um *lightpath* também pode ser utilizada para se quantificar o estreitamento da largura de banda do sinal óptico causado pelo cascadeamento de filtros ópticos.

Modelo	37,5 GHz	50 GHz	167,5 GHz
Gaussiano	0,78	0,78	0,78
Pulikkaseril [2012]	0,64	0,76	0,91

Tabela I: Razão entre as potências ópticas final e inicial de um sinal óptico gaussiano após ser transmitido por 32 filtros ópticos concatenados e modelados como uma função gaussiana de ordem 4 e com a função de transferência proposta por Pulikkaseril (2012), considerando diferentes valores da largura de banda do sinal óptico transmitido.

Na Fig. 2 estão ilustradas as curvas da largura de banda remanescente do

sinal óptico em função do número de filtros ópticos concatenados, considerando a modelagem gaussiana e a proposta por Pulikkaseril (2012), utilizando diferentes valores de largura de banda do sinal óptico (37,5; 50 e 167,5 GHz). A análise das curvas vermelha e azul reforça que o modelo proposto por Pulikkaseril (2012) tem desempenho superior ao modelo gaussiano em sinais ópticos com maior largura de banda.

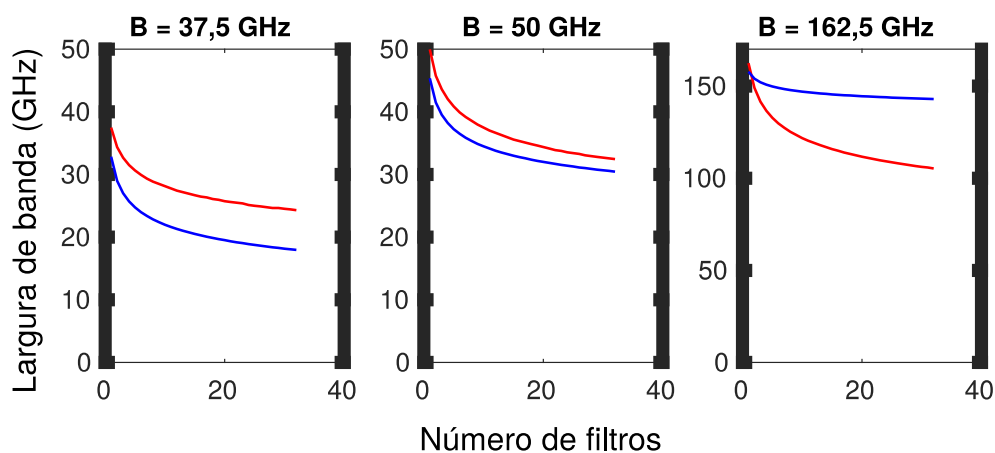


Figura 2: Largura de banda remanescente do sinal óptico em função do número de filtros ópticos concatenados, considerando a modelagem gaussiana (curva vermelha) e a proposta por Pulikkaseril (2012) (curva azul).

4 | CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Neste artigo foi realizada uma comparação entre a modelagem gaussiana e a modelagem proposta por Pulikkaseril (2012) com o objetivo de quantificar o impacto do cascadeamento de filtros ópticos ao longo de um *lightpath*. Os resultados foram obtidos para filtros ópticos com diferentes larguras de banda, múltiplas de 12,5 GHz. Por meio de simulações em um *lightpath* com 32 filtros ópticos, verificou-se o comportamento da relação entre as potências ópticas dos sinais recebido e transmitido para ambos os modelos, considerando que o estreitamento da largura de banda causada pelo cascadeamento de filtros ópticos era a única limitação da transmissão. A análise dos resultados obtidos reforçou a conclusão de que o modelo proposto por Pulikkaseril (2012) tem desempenho superior ao do modelo gaussiano em sinais ópticos com maior largura de banda. Como trabalhos futuros, espera-se investigar o impacto gerado pela interferência (*crosstalk*) gerada pelos comutadores ópticos em redes ópticas elásticas.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Cleuves C.; ABRANTES, Camila O.; ALMEIDA-JÚNIOR, Raul C. A.; PEREIRA, Helder A. Análise da imperfeição do filtro Óptico em um cenário de redes Ópticas elásticas transparentes. In: **Encontro Anual do Iecom em Comunicações, Redes e Criptografia (ENCOM)**, vol. 1, 2015, pp. 1–2.

MAROM, Dan M.; SINEFELD, David. Beyond wavelength-selective channel switches: Trends in support of flexible/elastic optical networks. In: **2012 14th International Conference on Transparent**

Optical Networks (ICTON). IEEE, 2012. p. 1-4.

PULIKKASERIL, C. Filter Bandwidth Definition of the WaveShaper S-series Programmable Processor. **Finisar product whitepaper**.

STRASSER, Thomas A.; WAGENER, Jefferson L. Wavelength-selective switches for ROADM applications. **IEEE Journal of selected topics in Quantum Electronics**, v. 16, n. 5, p. 1150-1157, 2010.

ZHANG, Guoying et al. A survey on OFDM-based elastic core optical networking. **IEEE Communications Surveys & Tutorials**, v. 15, n. 1, p. 65-87, 2013.

SOBRE O ORGANIZADOR

Ernane Rosa Martins - Doutorado em andamento em Ciência da Informação com ênfase em Sistemas, Tecnologias e Gestão da Informação, na Universidade Fernando Pessoa, em Porto/Portugal. Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas, possui Pós-Graduação em Tecnologia em Gestão da Informação, Graduação em Ciência da Computação e Graduação em Sistemas de Informação. Professor de Informática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - IFG (Câmpus Luziânia) ministrando disciplinas nas áreas de Engenharia de Software, Desenvolvimento de Sistemas, Linguagens de Programação, Banco de Dados e Gestão em Tecnologia da Informação. Pesquisador do Núcleo de Inovação, Tecnologia e Educação (NITE), certificado pelo IFG no CNPq. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1543-1108>

ÍNDICE REMISSIVO

B

Big data 76, 77

C

Computação 2, 5, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 65, 67, 92, 112, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 124, 127, 168, 169

Computação vestível 67

Comunicação 39, 42, 68, 75, 148, 154

Conhecimento 52, 53, 58, 59, 60, 61, 62, 70, 76

D

Dispositivos 35

E

Ensino 34, 35, 37, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 107, 125, 127

G

Gestão do conhecimento 63

I

Informação 39, 52, 53, 56, 57, 58, 61, 63, 76, 89, 90, 91, 148, 154, 168

Internet 5, 7, 21, 22, 43, 57, 58, 92, 105, 106, 107, 112, 113, 115, 132

Internet das coisas 5

M

Monitoramento 135

O

Organização do conhecimento 54

P

Programação 43, 168

R

Recuperação de dados 24

Redes 21, 43, 130, 131, 137, 141, 148, 153, 154

S

Sistemas de arquivos 24, 33

T

Tecnologia 57, 60, 75, 112, 143, 148, 149, 154, 168

Testes 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 122

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-488-7

