

Estudos Teórico-Methodológicos nas Ciências Exatas

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)



Atena
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
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. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

E82 Estudos teórico-metodológicos nas ciências exatas [recurso eletrônico] / Organizador Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-81740-05-4
 DOI 10.22533/at.ed.054201702

1. Ciências exatas e da terra. 2. Engenharia. I. Gonçalves, Antonio Machado Fagundes.

CDD 507

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

APRESENTAÇÃO

Atualmente, podemos notar a grande necessidade do desenvolvimento das ciências, bem como o aprimoramento dos conhecimentos já adquiridos pela sociedade. Sabe-se também que as ciências exatas cumprem um papel importantíssimo na construção de saberes ligados a humanidade e a tecnologia.

Tal desenvolvimento só se torna capaz por meio de autores que dedicam o seu tempo e estudo na construção teórica-metodológica de pesquisas científicas que vêm contribuir com a sociedade como um todo, encorpando o conhecimento sobre vários assuntos que envolvem as ciências exatas.

Neste e-book como o próprio título sugere, o leitor encontrará uma mescla de assuntos ligados a estudos em ciências exatas nas mais diversas áreas do conhecimento. Desde temas ligados ao ensino de ciências a temas muito particulares envolvendo mecânica, robótica, computação, algoritmos, dentre outros.

Ao leitor, corroboro que esta obra intitulada “Estudos Teórico-Metodológicos nas Ciências Exatas” tem muito a contribuir com a área, podendo engrandecer o trabalho de pesquisadores em ciências exatas nas mais diversas áreas do conhecimento.

Bons estudos

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
JOGOS NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO: APRENDENDO AS FUNÇÕES EXPONENCIAIS	
Emiliana Batista de Oliveira Hyanka Cezário de Paula Adriana Aparecida Molina Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.0542017021	
CAPÍTULO 2	8
ESTIMATIVA DE PARÂMETROS BÁSICOS DE UM SEDIMENTADOR PARA TRATAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS	
Raimundo Tavares Zane Alex Martins Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.0542017022	
CAPÍTULO 3	17
O ENSINO DE DERIVADAS DE FUNÇÕES SOB A PERSPECTIVA DA TEORIA DE RAYMOND DUVAL	
Renata Gaspar da Costa Geraldo Magella Obolari de Magalhães Oswaldo Antonio Ribeiro Junior Suzana Nunes Rocha Edislana Alves Barros Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.0542017023	
CAPÍTULO 4	27
AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO METROLÓGICO DOS MÉTODOS DE MQ E MZ UTILIZADOS EM MMC	
João Pedro Correa Argentin Denise Pizarro Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.0542017024	
CAPÍTULO 5	35
INTEGRANDO TECNOLOGIA DIGITAL NO CONTEXTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NA PREPARAÇÃO PARA O ENEM	
Lucas Antônio Xavier Chirlei de Fátima Rodrigues José Izaias Moreira Scherrer Neto Kátia Sotelle Maia Luzinete Louzada Bianchi Kahowec Luciano Carneiro Cardozo Mateus Geraldo Xavier	
DOI 10.22533/at.ed.0542017025	
CAPÍTULO 6	45
CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTADO DA ARTE DE MODELOS DE PROPAGAÇÃO PARA A 5ª GERAÇÃO DE COMUNICAÇÃO MÓVEL	
Andréia Vanessa Rodrigues Lopes Fabrício José Brito Barros	

Hugo Alexandre Oliveira da Cruz
André Augusto Pacheco de Carvalho
Iury da Silva Batalha
Jasmine Priscyla Leite de Araújo
Cristiane Ruiz Gomes

DOI 10.22533/at.ed.0542017026

CAPÍTULO 7 53

AUTOMAÇÃO E INTELIGÊNCIA EM PROCESSOS INDUSTRIAIS

Késsia Thais Cavalcanti Nepomuceno
Djamel Fawzi Hadj Sadok

DOI 10.22533/at.ed.0542017027

CAPÍTULO 8 59

**FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS APLICADAS NA CONSTRUÇÃO DE
MODELOS ATOMÍSTICOS DE NANOPARTÍCULAS FUNCIONALIZADAS**

Jônatas Favotto Dalmedico
Guilherme Camargo
Bruno de Camargo Barreto Silva
Alessandro Botelho Bovo
Fernando José Antonio
Vagner Alexandre Rigo

DOI 10.22533/at.ed.0542017028

CAPÍTULO 9 77

**UTILIZAÇÃO DE CARTAS DE BARALHO NO ENSINO DE ALGORITMOS
COMPUTACIONAIS**

Suzana Lima de Campos Castro
Ronaldo Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.0542017029

CAPÍTULO 10 86

**COMPARAÇÃO DE APROXIMAÇÕES NÃO-HIPERBÓLICAS DE TEMPOS DE
TRÂNSITO DE DADOS SÍSMICOS UTILIZANDO DIFERENTES ALGORÍTMOS DE
OTIMIZAÇÃO**

Nelson Ricardo Coelho Flores Zuniga

DOI 10.22533/at.ed.05420170210

CAPÍTULO 11 91

**CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTUDO DE ESTADO DA ARTE DO
DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DE PROPAGAÇÃO AR-TERRA EM VEÍCULOS
AÉREOS NÃO TRIPULADOS**

Andréia Vanessa Rodrigues Lopes
Fabrício José Brito Barros
Hugo Alexandre Oliveira da Cruz
Cristiane Ruiz Gomes
André Augusto Pacheco de Carvalho
Iury da Silva Batalha
Jasmine Priscyla Leite de Araújo

DOI 10.22533/at.ed.05420170211

CAPÍTULO 12	97
VARIABILIDADE DIURNA E TEMPORAL DA ALCALINIDADE TOTAL EM DOIS ESTUÁRIOS DE PERNAMBUCO	
Thiago de Oliveira Caminha Manuel de Jesus Flores Montes	
DOI 10.22533/at.ed.05420170212	
CAPÍTULO 13	111
GERENCIAMENTO DE REDES USANDO A FERRAMENTA ZABBIX	
Marco Antônio Corrêa Baião Rômulo Henrique de Carvalho Brandão Lilian Coelho de Freitas	
DOI 10.22533/at.ed.05420170213	
CAPÍTULO 14	123
PROJETO CONCEITUAL DE UMA MINIMÁQUINA-FERRAMENTA MULTIFUNCIONAL CNC	
Gilberto Fernandes Resende de Brito Victor Augusto de Paiva Lopes Vitor Nakayama de Araújo Pires Ferreira João Eduardo Lacerda L. dos Santos Déborah de Oliveira Artur Alves Fiocchi	
DOI 10.22533/at.ed.05420170214	
CAPÍTULO 15	132
CANOPY WALKING AS A PROPOSAL FOR THE AÇAÍ HARVEST IN AMAZONAS	
Magnólia Grangeiro Quirino Patrícia dos Anjos Braga Sá dos Santos Luiz Guilherme Oliveira Marques Karla Mazarelo Maciel Pacheco	
DOI 10.22533/at.ed.05420170215	
SOBRE O ORGANIZADOR	144
ÍNDICE REMISSIVO	145

GERENCIAMENTO DE REDES USANDO A FERRAMENTA ZABBIX

Data de aceite: 07/02/2020

Marco Antônio Corrêa Baião

Curso Tecnologia em Redes de Computadores
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Pará (IFPA)
Tucuruí – PA – Brasil
marcobaiao1995@gmail.com

Rômulo Henrique de Carvalho Brandão

Curso Tecnologia em Redes de Computadores
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Pará (IFPA)
Tucuruí – PA – Brasil
romulohbrandao@gmail.com

Lilian Coelho de Freitas

Curso Tecnologia em Redes de Computadores
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Pará (IFPA)
Tucuruí – PA – Brasil
lilian.freitas@ifpa.edu.br

RESUMO: Este artigo apresenta os resultados da implementação da ferramenta de gerenciamento de rede chamada Zabbix. Essa ferramenta fornece uma arquitetura baseada em um modelo gerente-agente para permitir a coleta de dados de diversos componentes da rede de forma automatizada, auxiliando no gerenciamento e monitoramento da rede. Como estudo de caso, utilizou-se a rede de computadores do IFPA - Campus Tucuruí. Os

resultados mostraram que o Zabbix é eficiente para o monitoramento em tempo real e permite ao Gerente de rede administrar os recursos disponíveis, facilitando as tomadas de decisões no momento do planejamento, adequação e expansão do ambiente de tecnologia.

ABSTRACT: This article presents the results of using the network management tool called Zabbix. This tool provides architecture based on a manager-agent model to allow the collection of data from various components of the network. As a case study, the IFPA computer network was used. The results showed that Zabbix is efficient for real-time monitoring and allows managing the available resources, facilitating the decision-making related to the planning, adaptation and expansion of the technology environment.

1 | INTRODUÇÃO

O crescimento e a proliferação de novas tecnologias mudaram as características das redes de computadores nos últimos anos. O monitoramento, em tempo real, da infraestrutura de redes e seus ativos (servidores, estações de trabalho e impressoras) se tornou, assim, imprescindível na gestão da tecnologia da informação. Com isso, a obtenção de informações necessárias sobre estes ativos

deve acontecer de forma rápida, precisa e confiável, algo que facilite a tomada de decisão do administrador da rede. Verificar a performance de serviços e resolver problemas diversos também devem ocorrer mais facilmente.

Dessa forma, utilizar tecnologias Web é algo vantajoso no monitoramento de ativos de redes, já que seu custo de implementação é mínimo. E para obter acesso às informações oriundas dessas tecnologias, o administrador de rede não necessita estar em um local específico e este processo ocorre independente de plataforma.

O Zabbix é uma ferramenta de monitoramento de redes que disponibiliza informações através de uma interface Web, tais como: quantidade de equipamento e suas distribuições, configurações de hardware, software e rede, atualizações de segurança, variáveis de ambiente, entre outras funcionalidades. O sistema possibilita o acompanhamento de desempenho de aplicações, a manutenção periódica dos computadores, permitindo o diagnóstico de problemas com antecedência [Zabbix, 2018].

Ao se realizar o gerenciamento de redes, é importante destacar que as muitas informações geradas necessitam de um destino útil, não basta só obtê-las. Dessa forma, diante das observações realizadas na rede, há a necessidade de se aplicar um sistema de monitoramento que ajude o administrador na tomada de decisões, quando este estiver com os dados coletados à sua disposição. Nesse contexto, este trabalho apresenta o protocolo *Simple Network Management Protocol* (SNMP) de forma prática, sendo usado em um sistema Linux, juntamente com a plataforma Zabbix. Esta plataforma é aplicada no monitoramento de redes, que utilizará o protocolo SNMP como meio de obtenção e transmissão de dados.

2 | PROTOCOLO DE GERENCIAMENTO DE REDE (SNMP – SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL)

Em redes de computadores, um protocolo é um conjunto regras e padrões que caracterizam o formato, a sincronização, a sequência e, ainda, a detecção de erros e falhas na transmissão de informação entre computadores [KUROSE, 2013]. Assim, dois ou mais computadores, para se comunicarem numa rede, precisam falar a mesma linguagem, ou seja, usar o mesmo protocolo.

O SNMP é um dos principais protocolo no gerenciamento de rede. Segundo Forouzan (2008), o SNMP é um *framework* para gerenciamento de dispositivos de redes que utiliza um conjunto de protocolos da arquitetura *Transmission Control Protocol e Internet Protocol* (TCP/IP). Ele fornece um conjunto de operações fundamentais para monitoramento e manutenção da rede.

Baseada na pilha de protocolos TCP/IP. Os dados são adquiridos por meio de requisições de um gerente a um ou mais agentes, utilizando os serviços do protocolo

de transporte *User Datagram Protocol* (UDP) para enviar e receber suas mensagens através da rede [Torres, 2014]. A máquina gerente recebe informações de todas as outras máquinas da rede, recebe também chamadas de agentes, e através do processamento destas informações, pode gerenciar toda a rede e detectar facilmente os problemas ocorridos.

Projetado a nível de aplicação, o SNMP consegue monitorar dispositivos de diferentes fabricantes e instalados em diferentes redes físicas, ou seja, através do SNMP o gerenciamento de uma rede independe das características físicas dos dispositivos gerenciados (Kurose & Ross, 2013).

2.1 Agente

É um processo executado na máquina gerenciada, responsável pela manutenção das informações de gerência da máquina. As funções principais de um agente são: coleta informações relativas ao funcionamento dos objetos que gerencia e armazena essas informações na *Management Information Base* (MIB) e realiza operações de gerenciamento sobre estes objetos atendendo a solicitações enviadas pelo gerente, ou até mesmo envia informações sem a solicitação no caso de falhas.

2.2 Gerente

É um programa executado em um servidor que permite a obtenção e o envio de informações de gerenciamento junto aos dispositivos gerenciados, mediante a comunicação com um ou mais agentes.

3 | ZABBIX

Zabbix é um software, distribuído sob a licença General Public License (GPL). É uma ferramenta que monitora vários parâmetros de diversos ativos em uma rede de computadores. Possui a capacidade monitorar milhares de itens em apenas um servidor, é possível também ter monitoramento distribuído [Lima, 2014]. Assim pode-se ter um servidor central de monitoramento e vários outros servidores (Zabbix proxy) subordinados a ele enviando as métricas para o servidor central ou apenas replicar as informações. É também possível separar os servidores web, servidor de banco de dados e servidor de monitoramento para ter ganho em flexibilidade e ganhar desempenho.

O Zabbix possui um sistema de relatórios e gráficos intuitivo, com fácil navegação entre datas e horários. Zabbix suporta *polling* (forma de capturar dados de tempo em tempo) e *trapping* (notificação de alarmes). Toda a configuração de monitoramento é feita através da interface web, e esta interface assegura os estados

de bom funcionamento da rede e de seus servidores possam ser acessados de qualquer lugar [Lima, 2014].

3.1 Monitoramento de Desempenho

O Zabbix é capaz de monitorar a carga do processador, número de processos rodando, número de processos, atividade no disco rígido, espaço da memória swap e disponibilidade da memória. Ele provê ao administrador de sistemas, informações em tempo real sobre o desempenho de um servidor. Além disso, pode produzir gráficos de tendências para ajudar na identificação de gargalo no desempenho do sistema.

3.2 Escalabilidade

O Zabbix possui alta escalabilidade, foi projetado para escalar de pequenos ambientes com alguns dispositivos, para grandes com milhares de dispositivos monitorados.

3.3 Monitoramento proativo

O administrador pode definir virtualmente uma possível condição para disparar determinadas ações. Em algum momento quando essas condições forem verdadeiras ou falsas, um alerta será enviado por e-mail para um endereço definido pelo administrador. Programas externos podem ser usados para notificar o usuário como SMS, aplicativo mobile (Telegram) e outros.

3.4 Verificação de Integridade

O Zabbix é capaz de verificar a integridade do servidor. Arquivos de configuração críticos, kernel, scripts e páginas *HyperText Markup Language* (HTML) de servidores web podem ser monitorados permitindo que o administrador possa ser alertado toda vez que um desses arquivos forem alterados.

3.5 Capacidade de Planejamento

Observando a tendência de carga de processos, uso de disco rígido, atividade de banco de dados ou outras medidas importantes, o Zabbix permite ao administrador de sistemas uma visão clara para uma necessidade futura de atualização de um hardware específico, quando o mesmo estiver sobrecarregado.

3.6 Monitoramento do SLA

O Zabbix é capaz de monitorar serviços ao nível de contrato (*service level agreements* - SLA). Mantém, também, no SLA os dados históricos relacionados que

ajudam a identificar e melhorar áreas fracas de uma infraestrutura de tecnologia de informação.

3.7 Análise de disponibilidade

Permite a análise da disponibilidade, ou seja, quando um determinado servidor gerenciado está indisponível para uso. Além disso, a representação gráfica de informações coletadas pode ser usada para tomar decisões, pois são mostrados em formas de relatórios. Outro ponto é a forma de mostrar os elementos gerenciados ou não em forma de mapas de redes permitindo uma melhor visão da rede.

3.8 Segurança

O acesso à interface web do Zabbix pode ser feito através de uma conexão protegida por *secure sockets layer* (SSL), garantindo a segurança entre os usuários e o servidor. Todos os componentes do Zabbix podem funcionar como usuários desprivilegiados o que é especialmente importante para os agentes nativos. Mais ainda, executar os *daemons* do Zabbix sob uma conta privilegiada requer etapas extras. Os componentes comunicam entre si e apenas aceitam conexões de endereços IP autorizados, outras conexões são automaticamente rejeitadas. Com o suporte a criptografia é possível proteger as comunicações entre componentes Zabbix separados (como o servidor Zabbix, proxies, agentes e utilitários de linha de comando) usando o protocolo Transport Layer Security (TLS). Criptografia baseada em certificados e pré-compartilhada com chave é suportada. A criptografia é opcional e configurável para componentes individuais

4 | METODOLOGIA

Além do estudo bibliográfico, realizou-se um estudo prático sobre a ferramenta Zabbix. Para tal, implantou-se o Zabbix para monitorar as redes administrativa e de laboratório de pesquisa do IFPA – Campus Tucuruí, com o objetivo de obter métricas de comparação em relação aos benefícios e características da implantação dessa ferramenta. Inicialmente, fez-se um levantamento junto a equipe de suporte de informática do IFPA – Campus Tucuruí, a fim de identificar quais seriam os problemas existentes no Campus e que poderiam ser solucionados através de uma ferramenta de gerenciamento de rede.

Esse levantamento prévio apontou alguns problemas: falta de monitoramento de impressoras, de gerenciamento de espaço em disco e indisponibilidade dos servidores, de gerenciamento e indisponibilidade dos switches, indisponibilidade do Wi-Fi (HotSpot), indisponibilidade das smartTVs e a ausência de um servidor de

mídia.

4.1 Equipamentos Monitorados

A Tabela 01 mostra os ativos de rede da instituição que estão sendo monitorados com configurações padrões do servidor Zabbix.

Quantidade	Equipamentos	Descrição
18	TVs multimídia	SmartTV projetando anúncios informativos da instituição
14	Switches	Switches gerenciáveis de 24 e 48 portas
12	Access points	Access points provendo internet sem fio ao campus, usados como hotspots.
15	Impressoras	Impressoras usadas pelos setores administrativos de cada bloco do campus.
02	Servidores	Servidores de aplicação Web e de domínio
01	Emby	Aplicação Emby responsável por gerenciar o conteúdo multimídia das TVs.
01	FOG	Aplicação FOG usada para distribuição de sistema operacional em rede.
Total de Equipamentos		63

Tabela 01- Equipamentos e aplicações que estão sendo monitorados pelo Zabbix.

Fonte: A autoria própria.

4.2 Implementação do Zabbix

Para o ambiente de implementação do Zabbix, foi definido que os ativos a serem monitorados são os recursos, serviços e aplicações com maiores incidências de problemas, tais como: impressoras de rede, apontando o status de indisponibilidade; monitoramento de HD, analisando a quantidade total e o espaço livre para armazenamento de arquivos; Wi-Fi, monitorando a indisponibilidade dos access point; monitoramento indisponibilidade dos switches; status das smart TVs, se está on/off-line.

O Zabbix Server foi instalado através do código fonte em um servidor físico, estrategicamente localizado na CTIC, possibilitando assim a comunicação entre todos os dispositivos da rede de computadores do IFPA. As configurações desse servidor estão listadas na Tabela 02. A instalação se deu de forma unificada entre Zabbix Server, banco de dados e interface Web, em um mesmo servidor. Todas essas configurações foram escolhidas com base na quantidade aproximada de dispositivos a serem monitorados e na documentação oficial do Zabbix.

Sistema Operacional	GNU/Linux
Distribuição	Ubuntu 14.5 LTS
Memória RAM	4,00 GB
Disco Rígido	500,00 GB
Processadores	Intel Pentium CPU G2030, 3.00 GHz
Placa de Rede	1 HP NC360T

Tabela 02- Especificação do servidor com o Zabbix Server.

Fonte: A autoria própria.

Para a instalação do Zabbix, foram baixados os arquivos-fonte do site oficial da Zabbix. Utilizou-se a versão 3.0.10, pois é uma versão estável. Na instalação do banco de dados foi escolhido o MySQL e utilizado a versão 5.7, o pré-requisito do site oficial do Zabbix é a versão 8.1 ou superior [Zabbix, 2017].

O arquivo de configuração do Zabbix Server é bem abrangente e possui vários parâmetros, porém, no cenário deste trabalho foi configurado apenas o básico para o funcionamento do Zabbix Server. Após a configuração do servidor com os serviços necessários para o funcionamento do Zabbix Server, realizou-se as configurações no navegador e a inicialização do monitoramento. O primeiro host a ser monitorado foi o próprio Zabbix Server com o template padrão.

Os *templates* são modelos de regras de coleta, alerta e representação gráfica que podem facilmente ser aplicados a elementos monitorados. Várias ferramentas de monitoramento suportam essa funcionalidade, entretanto o Zabbix é uma das poucas ferramentas que suporta esse recurso em conjunto com heranças de propriedades.

5 | RESULTADOS

5.1 Gerenciamento de Impressoras

O IFPA possui em sua estrutura atual, impressoras de rede que estão em operação. Dentre as impressoras de rede, a instituição possui quatro modelos diferentes, que são: Lexmark C9500 e Lexmark X264DN, HP Laserjet M1212NF-MFP e HP Laserjet 400M401DNE. No total de 15 (quinze) impressoras de rede.

Para teste realizado na impressora, a Figura 01 mostra o gráfico do tráfego na interface Ethernet quando a impressora é utilizada em rede. No momento que a impressora estava sendo utilizada para imprimir provas, o gráfico mostra que há uma elevação no tráfego (em verde) chegando a 100 kbps. Há uma interrupção também no tráfego de entrada e saída, devido a mesma ser desligada. Com essas informações o gerente de rede consegue visualizar o tráfego de entrada e saída das impressoras.

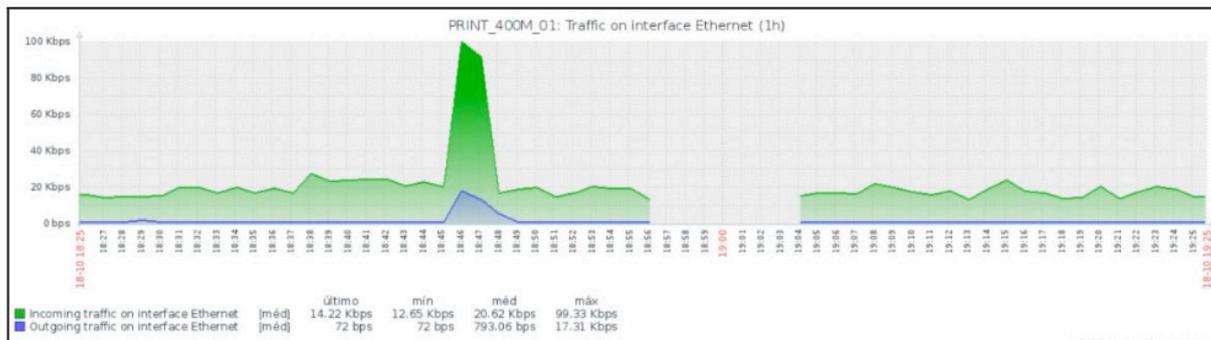


Figura 1. Tráfego na interface ethernet da impressora.

Após a implementação do monitoramento, consegue-se identificar a disponibilidade da impressora na rede (se está disponível ou não) e o tráfego na sua interface Ethernet.

5.2 Monitoramento de espaço em disco e indisponibilidade dos servidores

Para realizar coletas das informações de todos os servidores da rede administrativa foi instalado o Zabbix Agent, pois ele permite o envio de uma enorme gama de informações para o Zabbix Server, sendo mais abrangente que o envio de informações pelo protocolo SNMP.

O agente instalado foi implementado no modo ativo, ou seja, periodicamente envia os dados que o Zabbix Server solicitou em sua primeira conexão. As configurações utilizadas nos agentes foram feitas conforme o padrão, ou seja, com os parâmetros mínimos para a troca de informações entre o agente e gerente,

A Figura 2 mostra o gráfico da utilização do processador. Nesse exemplo, nota-se que o parâmetro CPU idle time (tempo de inatividade da CPU) apresenta média de inatividade de 92.50%; o CPU system time (tempo do sistema CPU) apresenta média de 0.32%; o CPU lowait time (tempo de baixa da CPU) apresenta média de 6.51%. Com essas informações, pode-se observar com detalhes a utilização do processador, auxiliando o gerente de rede na tomada de decisão, caso o processador venha ter uma sobrecarga, podendo assim parar os serviços nos servidores.

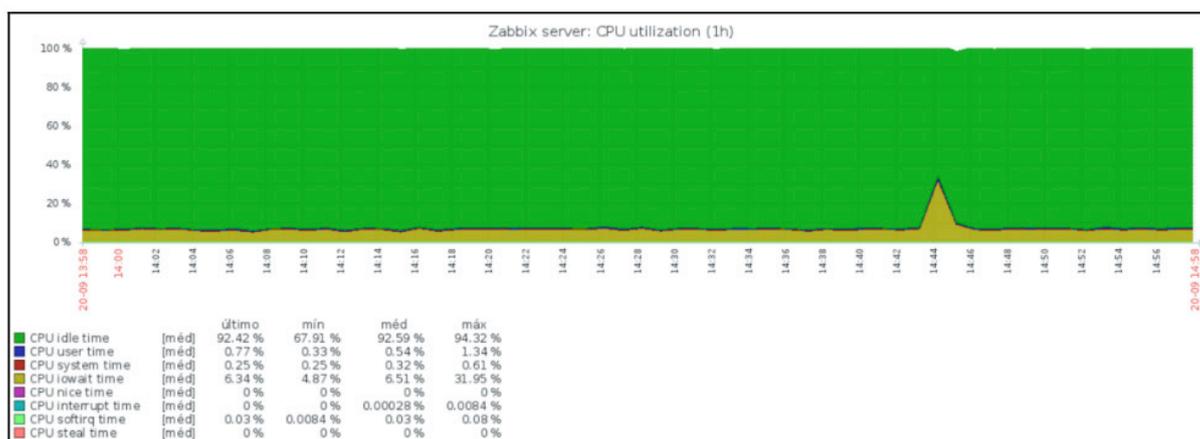


Figura 2. Gráfico da utilização do processador.

A Figura 3 mostra o gráfico de disponibilidade do servidor. Para realizar testes desligamos o servidor por alguns minutos e pode-se observar que o gráfico em verde tem uma interrupção, e essa interrupção indica o tempo que o servidor ficou indisponível. Através do trigger é enviado um alerta por email para identificar que o servidor está indisponível, isso ocorrerá quando o valor de retorno do ping for igual a zero.

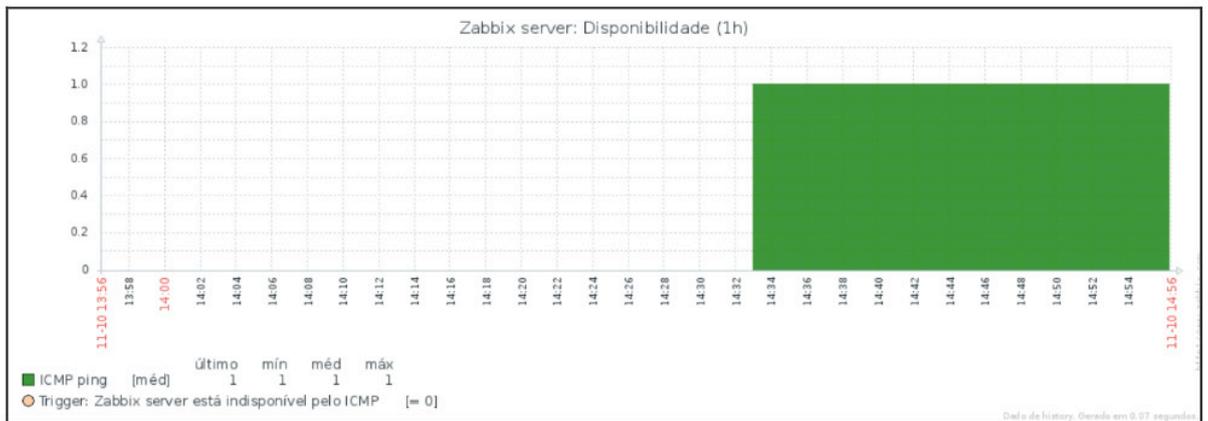


Figura 3. Gráfico de disponibilidade Zabbix server.

A Figura 4 mostra a utilização de um dos discos do servidor. Esse tipo de informação é útil para o gerente de rede identificar problemas no servidor, devido à falta ou pouco espaço em disco, e assim poderá liberar espaço.

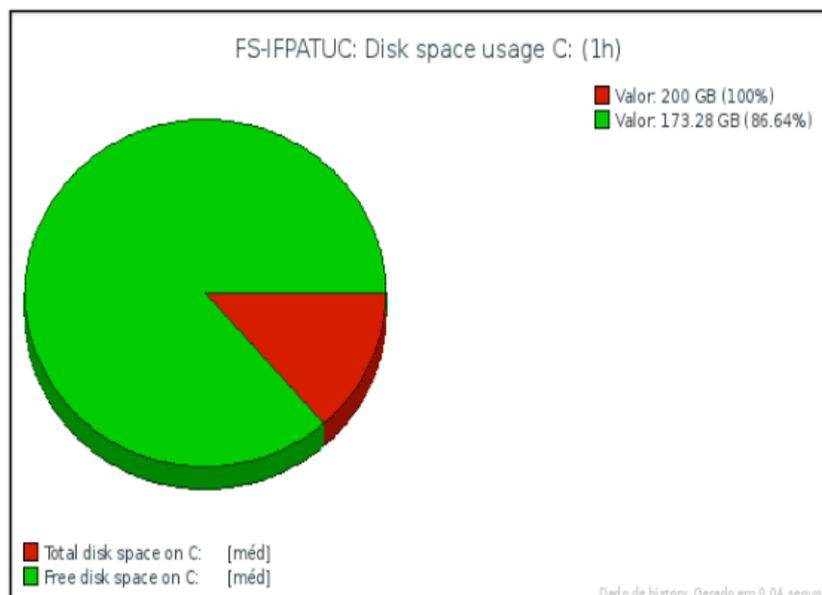


Figura 4. Utilização do espaço em disco.

5.3 Indisponibilidade do Wi-Fi (HotSpot) do campus

A coordenação de Tecnologia da Informação do IFPA disponibiliza uma rede Wi-Fi para o uso dos dispositivos móveis dos discentes, docentes, técnicos administrativos. A comunicação do Zabbix Server com o ativo monitorado se deu

através do protocolo SNMP v2. Com essas configurações, consegue-se obter dados do access point. A Figura 5 mostra o gráfico da disponibilidade do access point.

O detalhe em verde mostra a disponibilidade. Para realizar teste e simular falha no dispositivo, o access point foi desligado. No exemplo do gráfico, pode-se observar que o detalhe em verde tem uma interrupção, e essa interrupção indica o tempo que o access point ficou indisponível. Através do trigger é enviado um alerta por email para identificar que o access point está indisponível, isso ocorrerá quando o valor de retorno do ping for igual a zero.

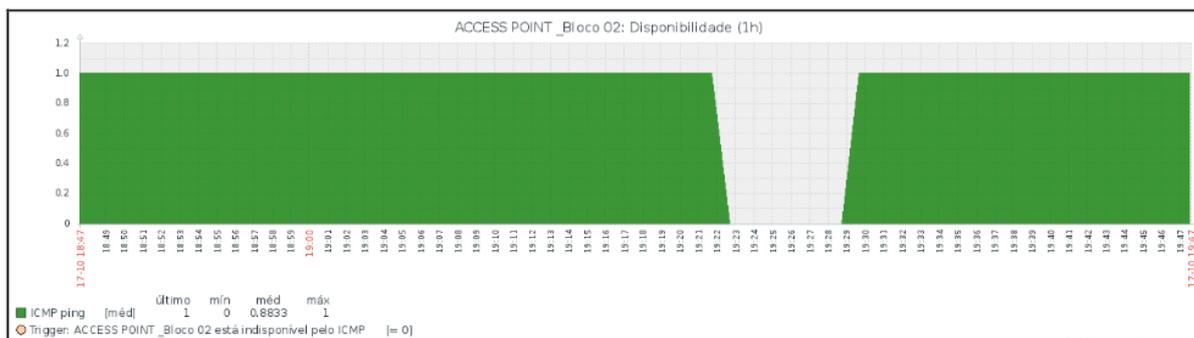


Figura 5. Mostra a disponibilidade dos access point.

A Figura 6 mostra o trigger que monitora a disponibilidade dos access point através do *template* ICMP. Caso o valor de retorno do access point seja “=0” (igual a zero) o alerta é disparado com severidade de nível **Médio**.

Severidade	Nome	Expressão	Status
Atenção	A perda de ping é muito alta {HOST.NAME} Depende de: Template ICMP Ping: {HOST.NAME} está indisponível pelo ICMP	{Template ICMP Ping:icmppingloss.min(5m)}>20	Ativo
Atenção	O tempo de resposta é muito alto em {HOST.NAME} Depende de: Template ICMP Ping: {HOST.NAME} está indisponível pelo ICMP	{Template ICMP Ping:icmppingsec.avg(5m)}>0.15	Ativo
Média	{HOST.NAME} está indisponível pelo ICMP	{Template ICMP Ping:icmpping.max(#3)}=0	Ativo

Exibindo 3 de 3 encontrados

Figura 6. Trigger de disponibilidade access point.

Com o monitoramento do sistema de HotSpot do campus IFPA os técnicos de TI conseguem identificar com rapidez quaisquer incidentes, a quantidade real de incidentes e os momentos das ocorrências destes incidentes. Dessa forma, poderão agir com rapidez para resolver o problema. Assim, a quantidade de reclamações quanto a falta de acesso da rede pode diminuir, com isso a equipe pode utilizar seus esforços ao atendimento de outras demandas.

5.4 Gerenciamento e indisponibilidade dos switches

A coordenação de Tecnologia da Informação do IFPA disponibiliza uma rede cabeada nos blocos da instituição e em laboratórios de informática para o uso de

aulas práticas ou de pesquisas aos discentes, docentes e para uso administrativo. O IFPA possui switches gerenciáveis espalhados pela instituição em laboratórios de informática, biblioteca, setores administrativos e na sala de TI, na qual necessitam ser monitorados: o tráfego da rede, perda de pacote e a indisponibilidade.

Para coleta dos dados nos switches foram utilizados o Template ICMP Ping e o Template SNMP Device. A Figura 7 mostra o gráfico de disponibilidades dos switches. Para a realização de teste de falha no dispositivo, foi utilizado um switch em laboratório, onde o mesmo foi desligado, com isso a Figura 7 mostra o momento e o período de tempo que o switch ficou indisponível. Através do trigger é enviado um alerta por email para identificar que o switch está indisponível, isso ocorrerá quando o valor de retorno do ping for “=0” (igual a zero).



Figura 7- Gráfico de disponibilidade dos switches.

5.5 Indisponibilidade das smart TVs

A coordenação de Tecnologia da Informação do IFPA disponibiliza smart TVs nos blocos da instituição, para mostrar informativos, cronogramas e eventos da instituição aos discentes e docentes. Essas smart TVs estão espalhadas em pontos estratégicos na instituição, nos corredores dos blocos, na biblioteca, na sala de TI, as quais necessitam ser monitoradas. O processo de implantação do monitoramento das smart TVs se deu através da utilização do template de ICMP/ping do Zabbix. A comunicação do Zabbix Server com o ativo monitorado se deu através ICMP-ping. A Figura 8 mostra o gráfico da disponibilidade. Para a realização de teste foi utilizada a TV do bloco 6, onde a mesma foi desligada para simular falha no dispositivo. O detalhe em verde tem uma interrupção, essa interrupção é o momento que a TV ficou indisponível. Através do trigger é enviado um alerta por email para identificar que o switch está indisponível, isso ocorrerá quando o valor de retorno do ping for “=0” (igual a zero).

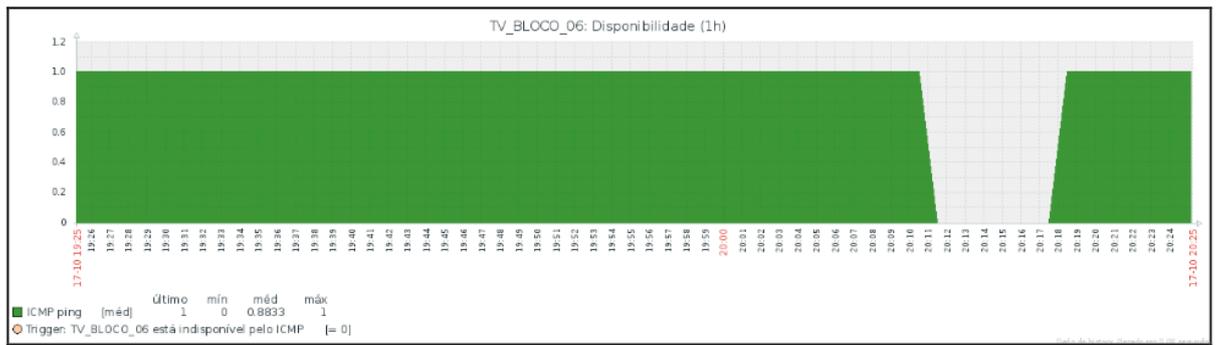


Figura 8- Disponibilidade da TV.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento desse trabalho foi possível perceber a importância do gerenciamento de equipamentos e serviços de redes de computadores.

Constatou-se que através da ferramenta Zabbix tem-se a facilidade e rapidez para diagnosticar possíveis problemas quanto ao armazenamento em disco dos servidores, diagnosticar possíveis indisponibilidade de equipamentos. Pode-se dizer, também, que o gerenciamento de rede implementado assegurou melhor controle em nível de equipamentos e serviços, pois a automatização de alertas aos incidentes permite assertividade, pontualidade e principalmente a manutenção preventiva e reativa a nível operacional da rede.

REFERÊNCIAS

Kurose, James F. (2013) “Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down”/ James F. Kurose, Keith W. Ross; tradução Daniel Vieira; revisão técnica Wagner Luiz Zucchi. – 6. ed. – São Paulo: Pearson Education do Brasil.

Lima, Janssen dos Reis (2014). “Monitoramento de Redes com Zabbix”. 1ª ed. São Paulo: BRASPORT Livros e Multimídia Ltda.

Forouzan, B. A. (2008). “Comunicação de Dados e Rede de Computadores”. 4ª ed. São Paulo: McGraw-Hill.

Zabbix Inc. (2018). A solução de monitoramento de classe empresarial para todos. Disponível em: < <http://www.zabbix.com/>>. Acesso em outubro de 2018.

Torres, Gabriel (2014). Redes de Computadores versão revisada e atualizada. 2ª ed. Rio de Janeiro: Copyright.

SOBRE O ORGANIZADOR

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves - Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) em 2018. Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em 2015 e especialista em Metodologia para o Ensino de Matemática pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL) em 2018. Atua como professor no Ensino Básico e Superior. Trabalha com temáticas relacionadas ao Ensino desenvolvendo pesquisas nas áreas da Matemática, Estatística e Interdisciplinaridade.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alcalinidade total 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 110

Algoritmos de ordenação 77, 78, 79

ARIAC 53, 54, 55, 56, 57, 58

C

Cálculo diferencial e integral 17, 18, 25, 26

Coagulação 8, 9, 10, 11, 15

E

Enem 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43

Ensino de algoritmos computacionais 77, 78, 84

Ensino e aprendizagem 1, 2

Ensino híbrido 35, 36, 38, 42

Erros de medição 27

J

Jogos de treinamento 1

M

Máquina-ferramenta 124

Métodos de ajuste 31, 34

N

Nanomateriais 60, 62, 63, 76

Nanopartículas 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 74, 75

Não-hiperbólico 86

P

Projeto mecânico 124, 126

R

Robótica ágil 53, 54, 57, 58

S

Sísmica 86, 87, 88

Sistema carbonato 97, 98, 99, 104, 105

T

Teoria dos registros de representação semiótica 17, 18, 19, 25

 **Atena**
Editora

2 0 2 0