

Rede de Campus: Estudo de caso da UEPG

Luiz Gustavo Barros

Agenda

- ▶ Histórico
- ▶ Números
- ▶ Roteamento
 - ▶ Conectividade
- ▶ Switching
- ▶ WLAN
- ▶ IPv6
- ▶ Operação
- ▶ Gerenciamento



Disclaimer

- ▶ Sou funcionário da UEPG



Conceitos

- ▶ **3 Camadas “clássicas”**
 - ▶ Core – Núcleo
 - ▶ Distribuição – agregação entre equipamentos de acesso e uplink com o core
 - ▶ Acesso – Pontos de rede de dispositivos (PCs, Telefones, Aps, Cameras, Impressoras, etc...)



1ª Geração

- ▶ Intranet Paraná (1996~1998 - 2000)
 - ▶ Core ATM 155 Mbps
 - ▶ Distribuição – Switches Ethernet (10 e 100Mbps) com interface ATM 155Mbps
 - ▶ Acesso – Hubs Ethernet 10 Mbps
 - ▶ Aproximadamente 400 pontos de rede
 - ▶ Enlaces de FO no Campus Uvaranas



1ª Geração



2ª Geração

- ▶ **Fast Ethernet (2000-2009)**
 - ▶ Co-existência de uplinks Fast Ethernet e ATM
 - ▶ Topologia em estrela
 - ▶ Segmentação física da rede
 - ▶ Enlaces dedicados para cada rede
 - ▶ Uplinks em conversores 100baseFX para 100BaseTX
 - ▶ Primeiro link Gigabit em ~ 2002



2ª Geração



3ª Geração

- ▶ Gigabit Ethernet (2009-2011)
 - ▶ Desativação do ATM – Rede 100% Ethernet
 - ▶ Core da rede 100% Gigabit
 - ▶ Topologia em estrela estendida
 - ▶ Início da segmentação em VLANs
 - ▶ Roteamento local
 - ▶ Uplinks em SFPs



3ª Geração

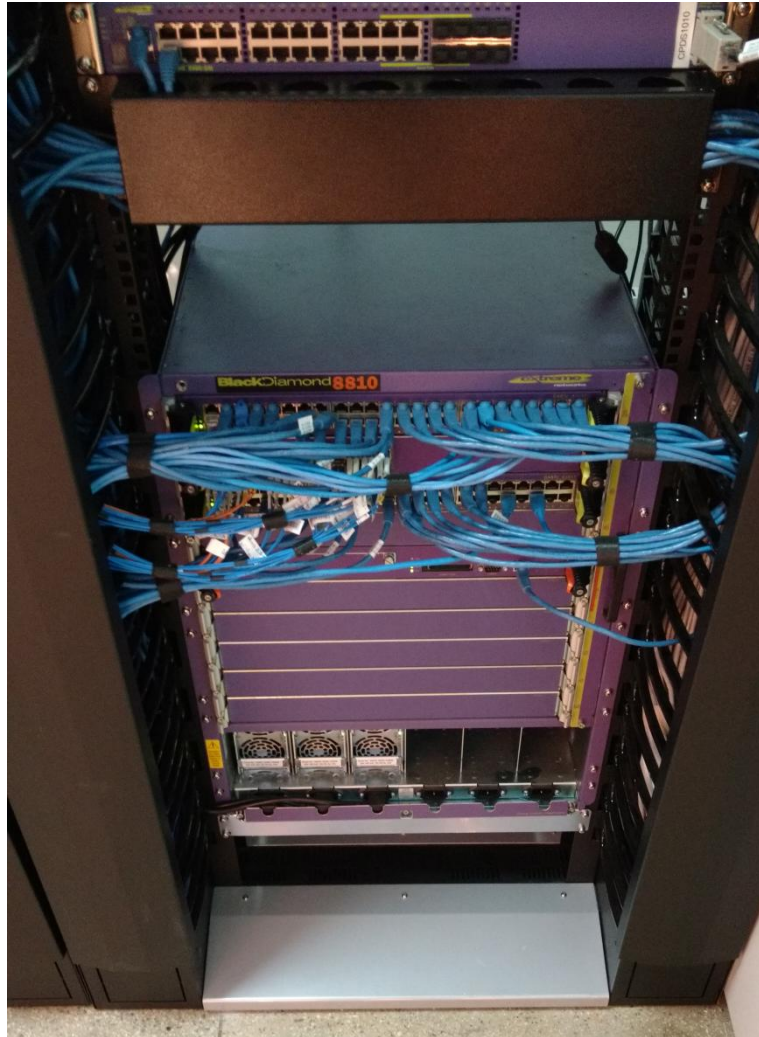


4ª Geração - Atual

- ▶ Gigabit Ethernet Redundante (2011-)
 - ▶ Topologia em anéis múltiplos
 - ▶ Equipamentos 1GbE com capacidade de 10GbE
 - ▶ Segmentação consolidada
 - ▶ Mais de 120 sub-redes
 - ▶ **Redundância no core**
 - ▶ Agregação de uplinks (LACP)
 - ▶ MLAG
 - ▶ VRRP
 - ▶ Anéis EAPS



4ª Geração



5ª Geração

- ▶ 10 Gigabit Ethernet (~2017/2018)
 - ▶ Uplinks em 10GbE
 - ▶ Consolidação dos anéis de redundância
 - ▶ Redundância na camada de distribuição



Abrangência

- ▶ Campus Uvaranas
 - ▶ HU
 - ▶ EaD - NUTEAD
 - ▶ CPS – Vestibular e concursos
- ▶ Campus Centro
- ▶ Campus Castro
- ▶ 7 locais em Ponta Grossa



Números

- ▶ Rede IP multi serviços
 - ▶ 220 access points
 - ▶ 250 câmeras IP
 - ▶ 500 telefones IP
 - ▶ 200 switches
 - ▶ 3000+ computadores
 - ▶ 15 Km de fibra ótica no Campus Uvaranas



Roteamento

- ▶ Sistema Autônomo - ASN53046
- ▶ 450 Mbps (250+200) de trânsito Internet
 - ▶ Peering com ponto de troca de tráfego - ix.br em Curitiba
- ▶ BGP
- ▶ OSPF (IPv4)
- ▶ OSPFv3 (IPv6)
- ▶ PBR
- ▶ NAT

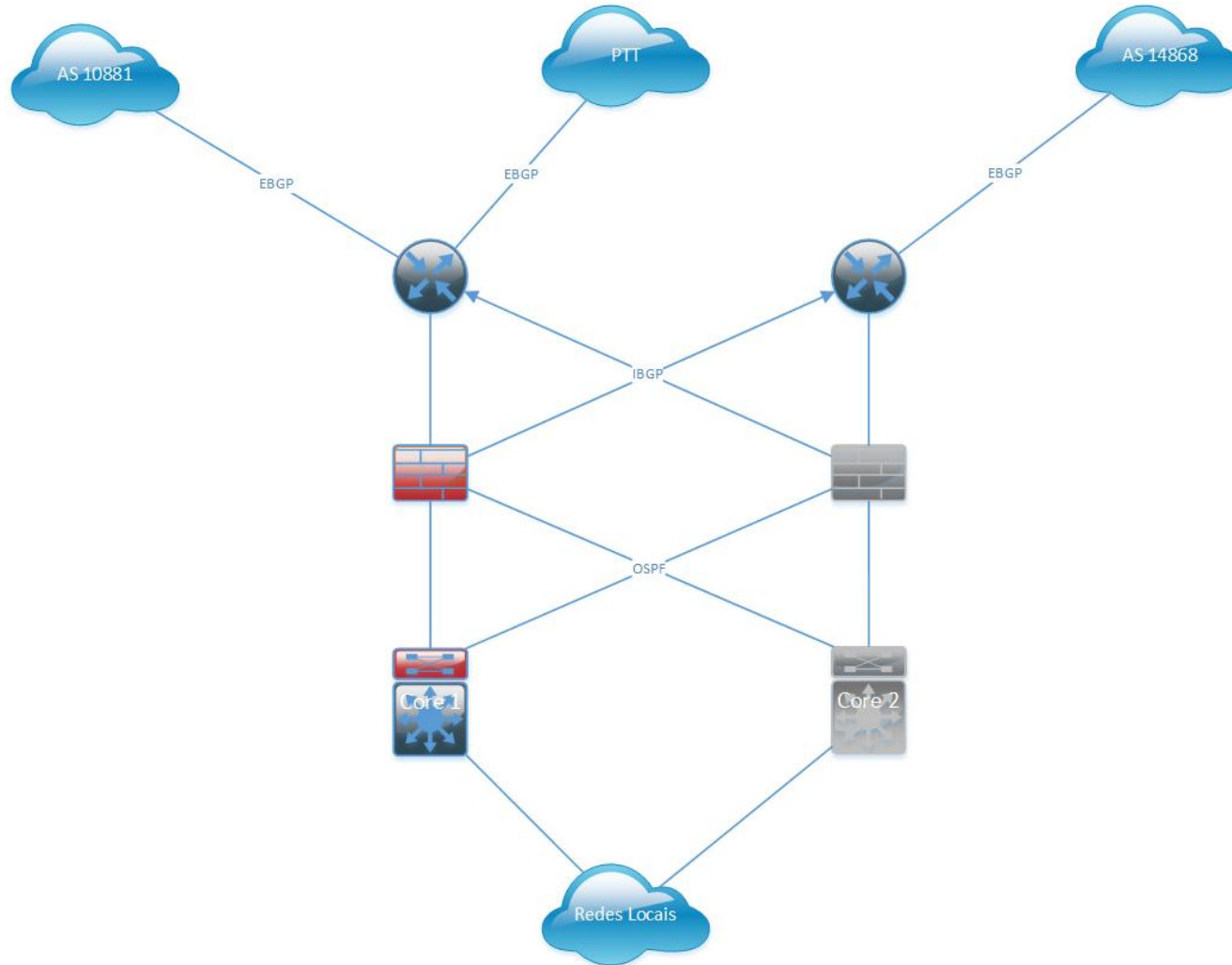


Conectividade

- ▶ 2012 (320Mbps)
 - ▶ Upgrade link 1 de 50 Mbps para 250 Mbps
 - ▶ Upgrade link 2 de 45 Mbps para 70 Mbps
- ▶ 2013 (330Mbps)
 - ▶ Upgrade link 2 de 70 Mbps para 80 Mbps
- ▶ 2014 (450 Mbps)
 - ▶ Upgrade link 2 de 80Mbps para 200Mbps
 - ▶ Abordagem redundante das fibras da operadora
 - ▶ Entram por lados distintos do campus
 - ▶ Não coincidem fisicamente pela cidade



Conectividade



Switching

▶ Core

- ▶ 1x Extreme BD8810

▶ Distribuição

- ▶ 11x Extreme X460

▶ Acesso

- ▶ 16x Extreme X440
- ▶ 53x Extreme X250/X350
- ▶ 117x Diversos vendors (Cisco SMB, Linksys, Dlink, 3Com, HP, Edge-Core, SMC)



Switching

▶ Total

- ▶ 198 switches
- ▶ 5492 portas
- ▶ 1 Gbps: 1292 + 624 PoE (35%)
- ▶ 100Mbps: 1944 + 1632 PoE (65%)



Switching

- ▶ 120+ vlans
- ▶ Isolamento de tráfego
- ▶ Alocação de sub-redes de acordo com a necessidade
 - ▶ /29, /28, /27



Tecnologias / Protocolos

- ▶ EAPS - Redundância em anel de camada 2
- ▶ STP para prevenção de loops
- ▶ Port security (limite de endereços mac)
- ▶ Rate limit broadcast/multicast
- ▶ QoS
- ▶ DHCP Snooping

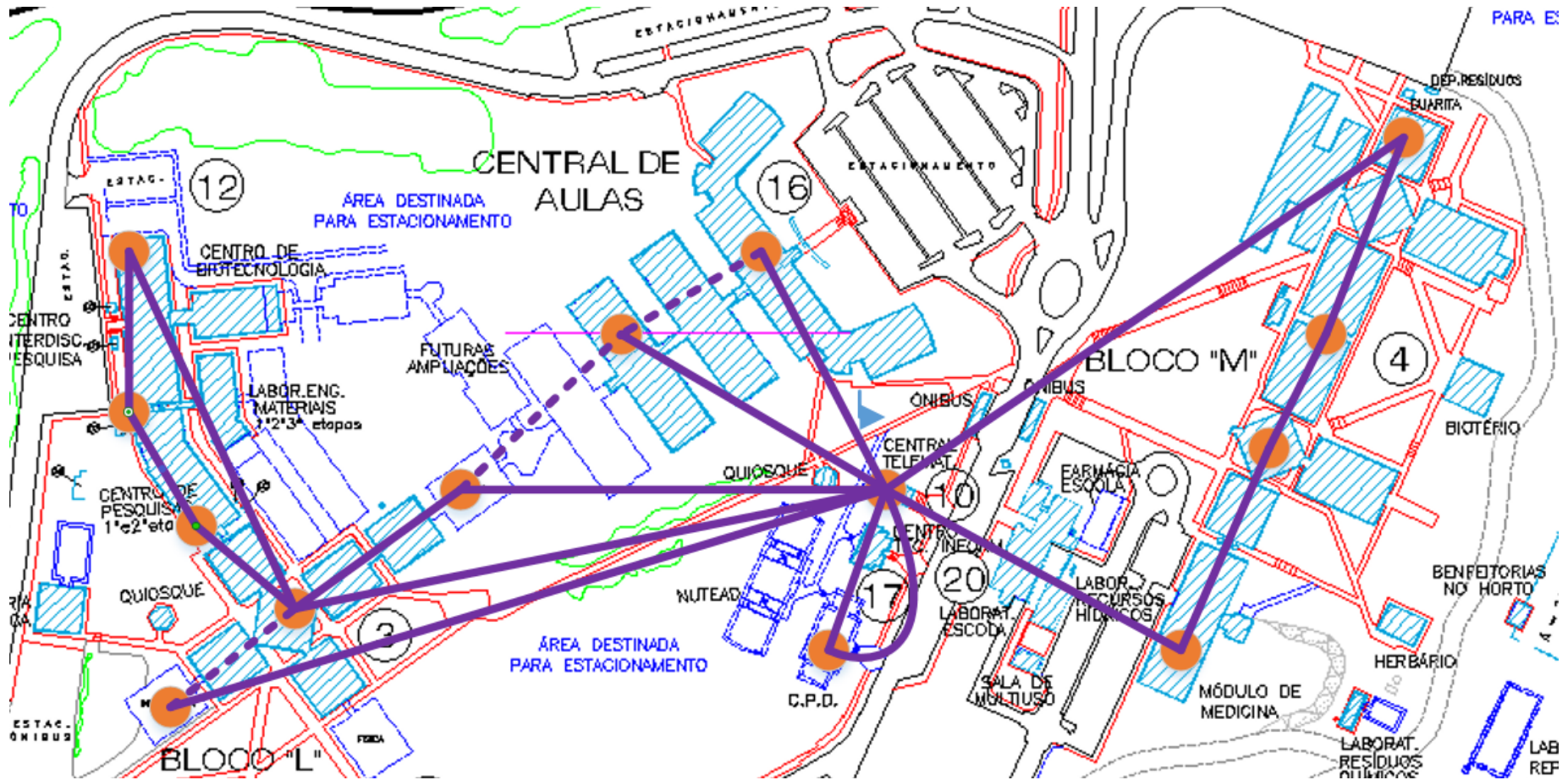


Topologia

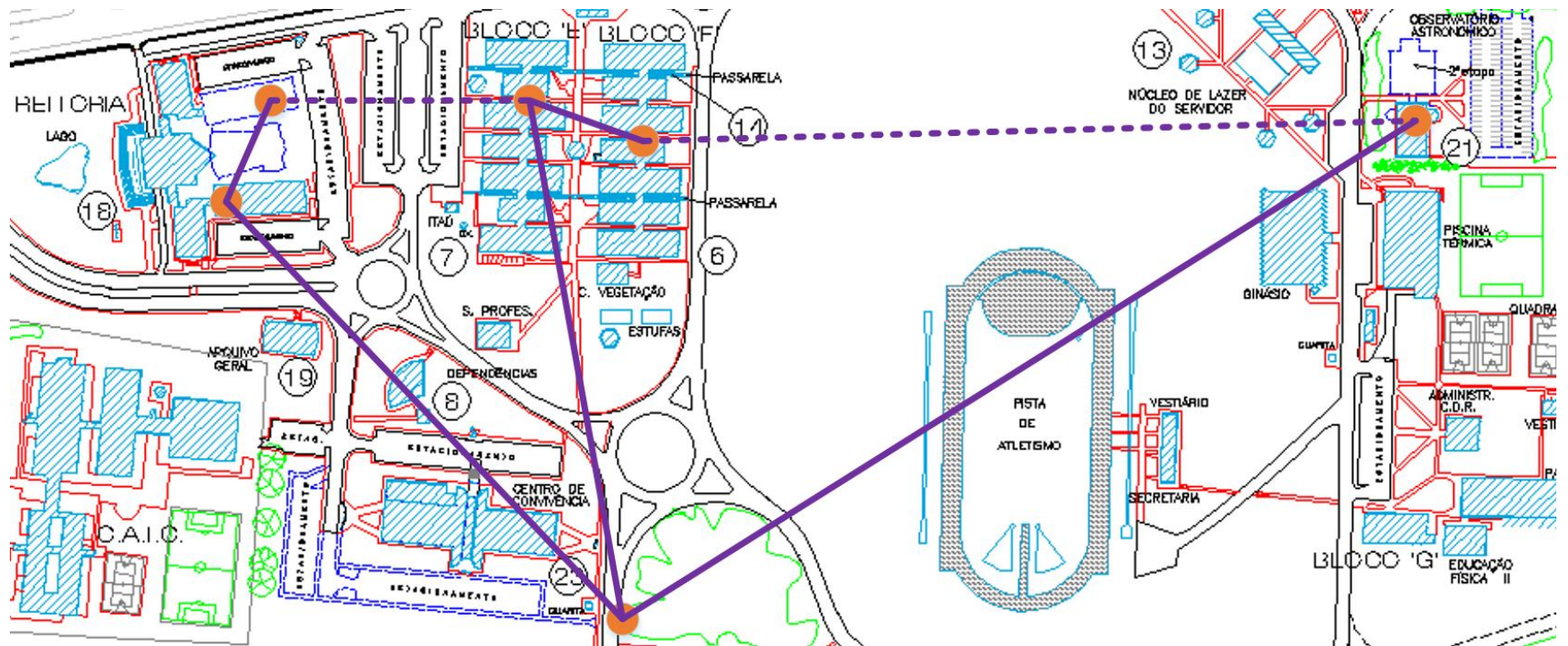
- ▶ Migração de estrela estendida para anel



Anel Sul



Anel Norte



WLAN

- ▶ 5 Controladoras Alcatel 4x04
- ▶ 220 Access Points
- ▶ Média de 3500 Usuários/dia
- ▶ 3 SSIDs
 - ▶ visitantesUEPG
 - ▶ wirelessUEPG
 - ▶ eduroam
 - ▶ <http://rede.uepg.br/eduroam/>



IPv6

- ▶ Início da implantação em 2012
- ▶ 70% das redes com suporte a IPv6
- ▶ 50% do tráfego Internet é em IPv6!
- ▶ Google/GGC
- ▶ Facebook
- ▶ Akamai
- ▶ <http://rede.uepg.br/ipv6/>



Operação

- ▶ 107 racks distribuídos em 55 edificações
- ▶ 10 localidades
- ▶ Usuários de rede/sistemas
- ▶ 12000+ usuários
- ▶ 5000 usuários/dia



Gerenciamento

▶ Gerenciamento

- ▶ Gráficos de tráfego e desempenho
- ▶ 4300+ gráficos atualizados a cada 5 min

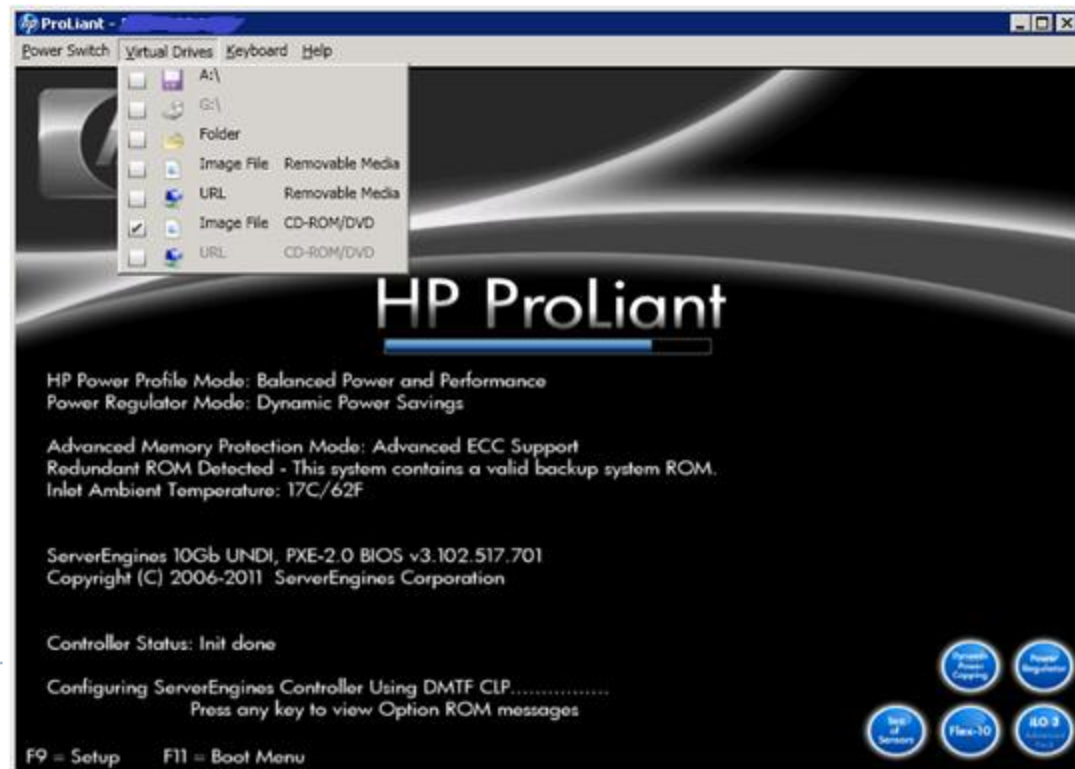
▶ Monitoramento

- ▶ Sensores em toda a rede para verificar disponibilidade
- ▶ 850+ sensores em toda a rede
- ▶ Alertas críticos via SMS



Gerenciamento

- ▶ Rede Out-of-Band
 - ▶ Equipamentos dedicados
 - ▶ Cisco 2511 (16 portas seriais)
 - ▶ Link ADSL 2Mbps
- ▶ HP iLO
- ▶ Dell iDRAC



Ferramentas

▶ Gráficos

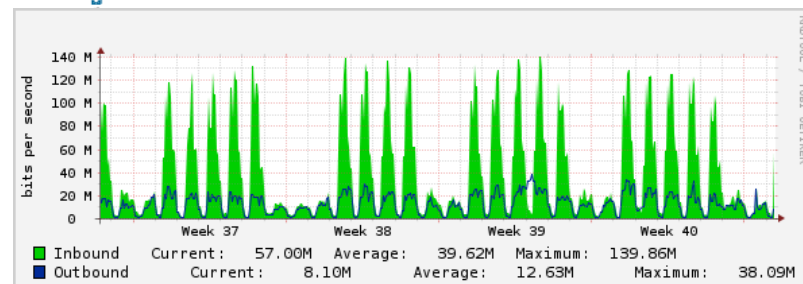
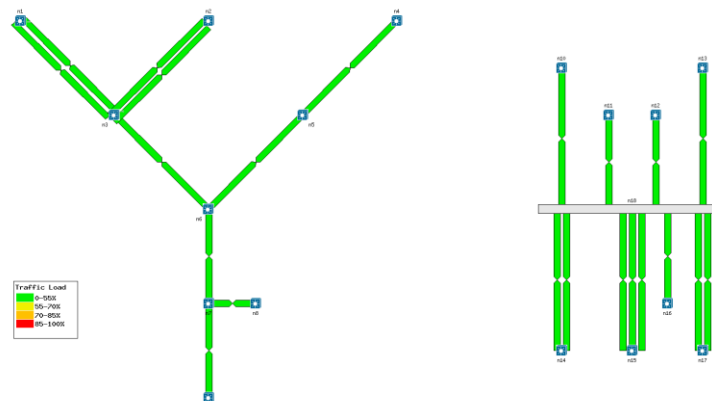
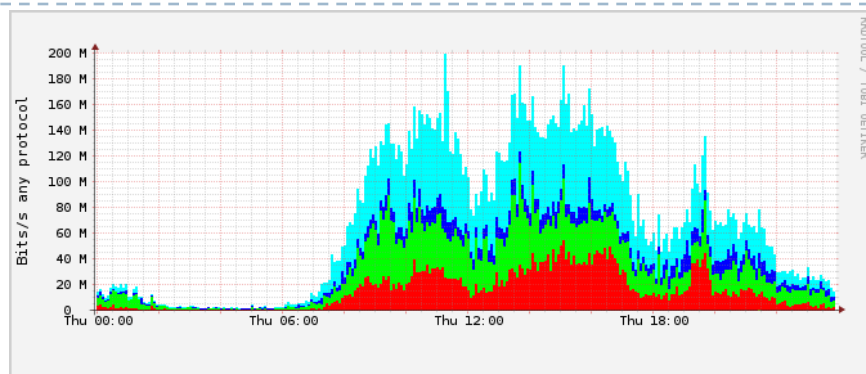
- ▶ Cacti/Weathermap
- ▶ Nfsen/Nfdump
- ▶ Smokeping
- ▶ Munin

▶ Monitoramento

- ▶ Zabbix
- ▶ Shinken

▶ Gerenciamento

- ▶ Racktables
- ▶ PHPIPAM
- ▶ Mediawiki
- ▶ Scripts bash/php



Segurança

- ▶ Aplicação de patches
- ▶ Análise de segurança/vulnerabilidades (scan)
- ▶ Auditorias de segurança
- ▶ Relatórios de incidentes para sindicâncias
 - ▶ Análise de logs
- ▶ Políticas de firewall
- ▶ Elasticsearch/Logstash para armazenamento e indexação de logs



Atualizações 2016-2017

- ▶ **Aquisição 2º switch core**
 - ▶ Redundância na distribuição com MLAG
 - ▶ Redundância no GW das redes locais com VRRP
 - ▶ Continuidade da implantação de anéis de redundância
 - ▶ Anel campus norte
- ▶ **Projeto – nova rede sem fio**
 - ▶ Aquisição de solução WLAN
- ▶ **SDN**
 - ▶ Testes com Extreme X460 e Floodlight
 - ▶ “Virtual Switch”



Contato

▶ gustavo@uepg.br

