08/2022

IFnet, a rede do IFUSP

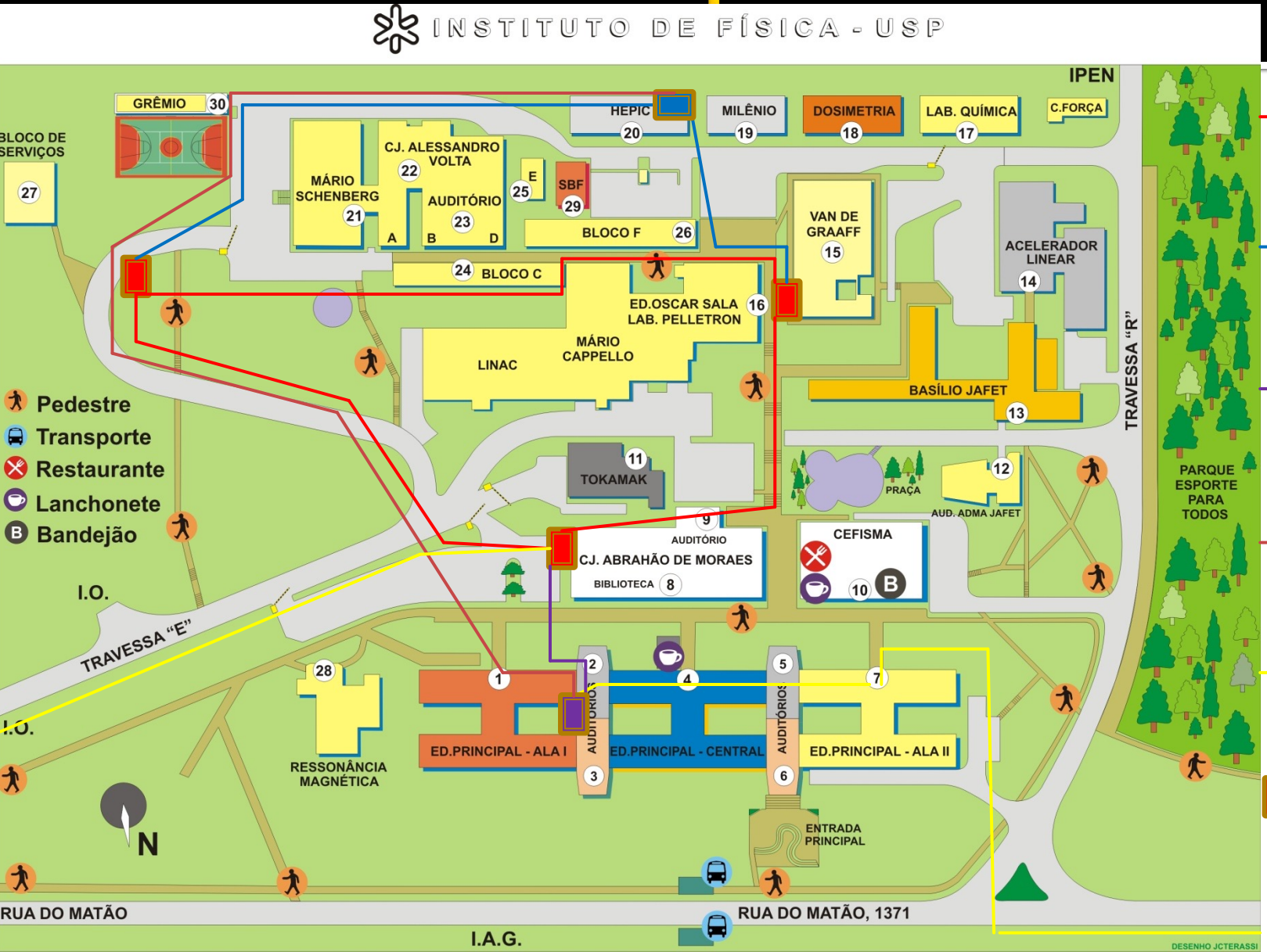
IFnet

- A IFnet é composta por equipamentos passivos, ativos e serviços que permitem a conexão de dados entre quaisquer dispositivos dentro das dependências do IFUSP
  - Passivos: Fibras ópticas, cabos metálicos e conectores.
  - Ativos: Switches, pontos de acesso a rede sem fio e controladora, roteadores, firewall, IPS (Intrusion Prevention System).
  - Serviços: Autenticação, DHCP, NAT, DNS e VPN (Virtual Private Network).

IFnet – Fibras ópticas - 1

- Duas fibras ópticas chegam ao IF por caminhos diferentes e se conectam a um gabinete de interconexão e ao datacenter secundário.
- Existem três gabinetes de interconexão externos que estão interligados por um anel de fibras ópticas.
- Todos os edifícios estão interligados aos gabinetes por fibra óptica.
- Os datacenters estão interligados com os gabinetes, mas possuem uma conexão direta entre si em fibra óptica.
- Essa infraestrutura permite conectar qualquer edifício aos datacenters ou a qualquer outro local do IF por múltiplos caminhos, garantindo a continuidade e a redundância da comunicação.

IFnet – Fibras ópticas - 2



- Anel
- Datacenter Principal
- Datacenter Backup
- Interligação direta entre Datacenters
- CeTI-SP
- Gabinetes de fibras ópticas

IFnet – Cabeamento metálico

- Cada ponto de rede é conectado via cabo metálico a um rack, onde estão os switches.
- 43 racks concentram todo o cabeamento nos 28 edifícios do IF. (*)
- Todos os racks são interligados via fibra óptica, externa ou interna.

(*) É considerado como edifício, local ou construção que receba uma fibra óptica conectada ao roteador

IFnet - Switches

- Alguns switches disponíveis proporcionam conectividade a 10/100Mbps e outros a 10/100/1000Mbps.

- Cada rack possui ao menos um switch com o recurso PoE (Power over Ethernet) para fornecer a energia para o funcionamento de pontos de acesso a rede sem fio, telefones, câmeras de vigilância e controle de acesso.

IFnet – Wireless - 1

- Os pontos de acesso a rede sem fio são controlados e gerenciados por uma controladora que garante a distribuição de potência para melhor cobertura, bem como o *roaming* de usuários entre os pontos de acesso.

- Atualmente estão instalados 308 pontos de acesso
  - 146 pontos de acesso 802.11ac (1º. geração)
  - 047 pontos de acesso 802.11ac (2º. geração)
  - 115 pontos de acesso 802.11ax

IFnet – Wireless - 2

- Duas SSIDs (Service Set Identifier) são visíveis em todo o IF
  - IFnet
    - Uso mediante cadastro do dispositivo por docentes, funcionários e alunos com atividade de pesquisa.
    - Disponível apenas na área do IF.
    - Integração independente com a rede interna dos departamentos (Layer 2).
  - eduroam
    - Uso mediante autenticação de <usuário>@<organização>. Qualquer usuário de entidade do consórcio eduroam pode se conectar a essa rede.
    - Disponível mundialmente, onde houver o SSID eduroam (**minúsculo**).
    - Não há integração com a rede interna do IF, tráfego tratado como externo.

IFnet – Wireless - 3

- SSID para eventos podem ser solicitados, fornecendo:
  - Data de início e término.
  - Área do IF onde o evento ocorrerá.
  - Sugestão de nome para o SSID
  - E-mail para suporte@if.usp.br
- SSIDs para laboratórios e grupos podem ser solicitados, mas eles se integram ao SSID IFnet, não sendo visíveis. O motivo é disponibilizar maior tempo de RF para tráfego de dados e não para divulgação de SSIDs, mas total privacidade no tráfego.

IFnet – Núcleo de rede

- O núcleo da rede é composto por dois roteadores e firewall localizados nos dois datacenters, com as seguintes características (cada):
  - 24 portas XFP (óptica) de 10Gbps
  - 24 portas SFP (óptica) de 1Gbps
  - 48 portas UTP (metal) 10/100/1000Mbps
- Os equipamentos roteadores/firewall são totalmente redundantes, tornando transparente para os usuários a parada de qualquer um deles.
- Todos os edifícios estão conectados aos dois roteadores para redundância.

IFnet – Segurança

- O firewall garante a proteção de acesso a IPs e serviços disponíveis ao público externo e também internamente, evitando assim acessos indevidos ou ataques. A necessidade de bloqueios internos visa garantir que problemas na área de ensino afetem as atividades de pesquisa, ao mesmo tempo que docentes/pesquisadores tenham total acesso a rede de ensino para exercerem as atividades didáticas, por exemplo.
- O IPS (Intrusion Prevention System) analisa todos os pacotes entrando e saindo do IF a procura de assinaturas de tráfegos não desejados, códigos maliciosos e ataques realizados aos serviços permitidos pelo firewall e que, de outra forma, atingiriam os servidores que atendem ao público externo.

IFnet – Serviços - 1

- Autenticação
  - Realizada através do cadastro do endereço MAC do dispositivo. Isso garante acesso a qualquer dispositivo com interface ethernet, independentemente de sistema operacional, versão, atualização ou meio de acesso (cabo ou sem fio).
  - Após a autenticação o dispositivo é direcionado à rede virtual de seu cadastro, seja do departamento, do laboratório ou do grupo. Como independe do meio utilizado, todos os dispositivos cadastrados no mesmo grupo, tem acesso direto uns aos outros, como por exemplo:
    - Celulares, tablets e notebooks na rede sem fio IFnet podem acessar placas de Arduino ou Raspberry, impressoras, storages e computadores conectados na rede cabeada.
    - Computadores ligados via cabo podem imprimir em impressoras conectadas na rede sem fio.

IFnet – Serviços - 2

- As redes virtuais independem de meio de conexão (cabo ou sem fio) ou localização dentro do IF; portanto, onde o dispositivo for conectado, sempre estará na mesma rede e usará o mesmo IP.
- As redes virtuais podem ser estendidas para fora do IF utilizando RAPs (Remote Access Point) que ao serem conectados a qualquer rede que forneça um IP via DHCP (ou seja, em qualquer local do mundo), disponibiliza o SSID IFnet localmente com as mesmas características como se estivesse nas dependências do IF

IFnet – Serviços - 3

- As redes virtuais (cabo e sem fio) atendem aos departamentos e alguns grupos do IF, tais como:
  - Laboratório de ressonância magnética.
  - Sistema de controle do Tokamak.
  - Laboratório didático de Física Moderna.
  - Rede instrumental do Pelletron.
  - Hacker space.
  - Administração.

IFnet – Serviços - 4

- O CCIFUSP mantém servidores que disponibilizam os seguintes serviços:
  - DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) (pode ser configurado para sempre fornecer o mesmo IP para determinado MAC, garantindo assim os compartilhamentos de discos, impressoras e licenças, basta requisitar ao CCIFUSP).
  - DNS (Domain Name Service).
  - dDNS (dynamic Domain Name Service).
- O serviço de NAT (Network Address Translation) é realizado pelos firewalls, com maior desempenho e totalmente integrado aos roteadores.
- Esses serviços estão disponíveis em todas as redes virtuais do IF.
- Cada rede virtual criada pode escolher entre utilizar os serviços disponibilizados pelo CCIFUSP ou manter os próprios, como roteamento/NAT, DHCP ou DNS. Cada serviço pode ser “escolhido” separadamente.

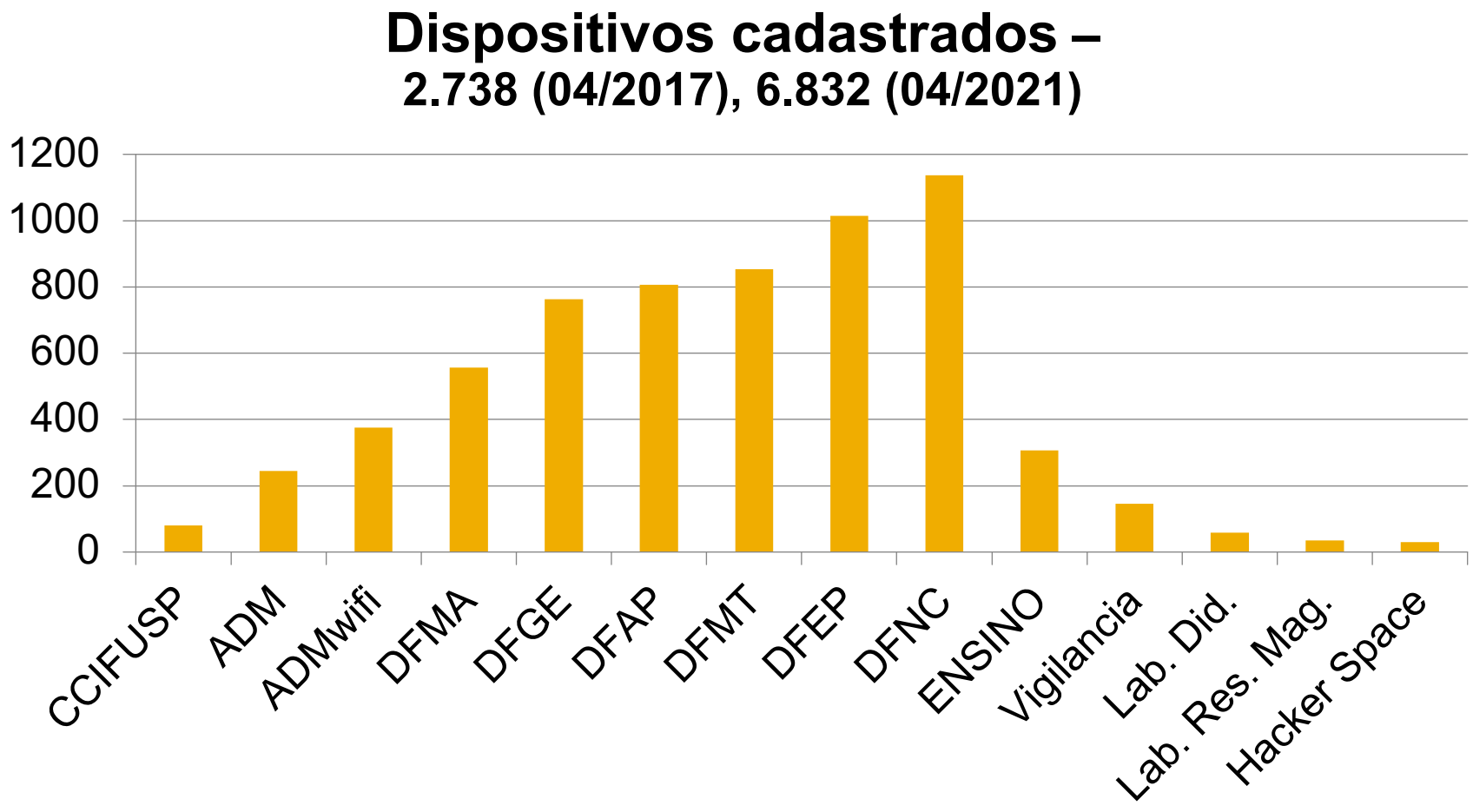
IFnet – Serviços - 5

- Principais vantagens das redes virtuais para departamentos, grupos e laboratórios:
  - Liberação de recursos financeiros, físicos e humanos para as atividades-fim, ao não ser mais necessário manter servidores, sistemas operacionais, serviços, no-breaks, aparelhos de ar condicionado e espaço.
  - Maior confiabilidade nos serviços devido as redundâncias que a IFnet possui.
  - Maior flexibilidade tanto na questão de conectividade (cabo ou sem fio) quanto geograficamente, pois todo o IF é programando automaticamente para levar a rede virtual onde o usuário estiver com o seu dispositivo.
  - Possibilidade de conectividade remota através do RAP, que permite a mesma experiência quando em *home office* ou em outras localidades, instituições ou países.

IFnet – Serviços - 6

- Serviço de VPN
  - Atualmente o IF conta com dois serviços de VPN, um baseado em servidor (software) e outro na controladora (hardware) da rede sem fio.
  - A VPN permite acesso externo à rede interna do IF e a internet utilizando um endereço do IF, garantindo assim acesso a periódicos que restringem o acesso a IPs cadastrados.
  - A VPN não tem todas as funcionalidade de uma rede virtual, portanto não substitui totalmente um RAP, mas é fundamental onde não há possibilidade de instalação de um RAP (ponto de rede cabeada e serviço DHCP)
  - A instalação das VPNs disponíveis no IF pode ser realizada seguindo os passos disponíveis nos sites:
    - https://portal.if.usp.br/ccifusp/pt-br/node/933 (hardware)
    - https://portal.if.usp.br/ccifusp/pt-br/node/391 (software)

IFnet - Números



Melhorias futuras (propostas)

- Aquisição de 146 pontos de acesso para desativação dos pontos de acesso padrão 802.11ac de primeira geração.