

Comunicação Sem Fio

Monitoramento da rede “*wifi-alunos*” do
IFMG *Campus Formiga*

Matheus Calixto
Samuel Terra

Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Formiga
Dezembro de 2016

Conteúdo

- Introdução
- Objetivos
- Materiais Utilizados
- AP's Monitorados
- Representação Gráfica dos dados
- Sugestão

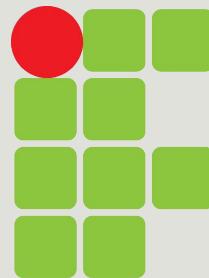
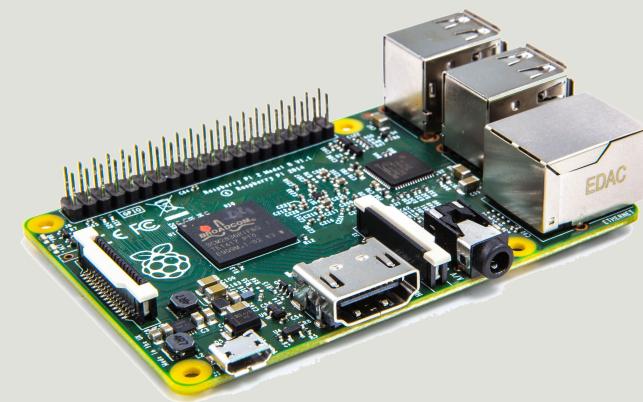
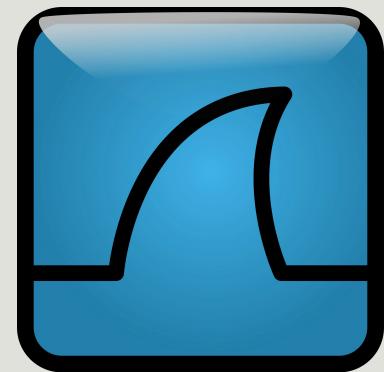
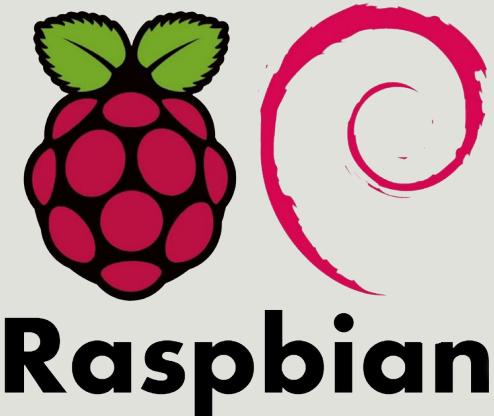
Introdução

- Este experimento consistiu no monitoramento da rede “*wifi-alunos*” do IFMG Campus Formiga, onde foram geradas estatísticas da utilização dos *Access Point* por hora, das 08:00 às 18:00.

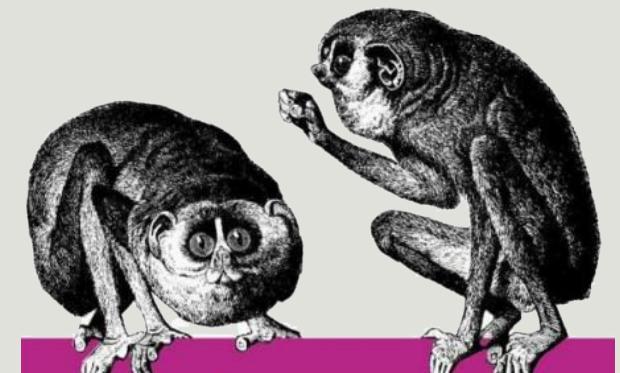
Objetivo

- O trabalho teve como objetivo verificar em quais locais do campus havia uma sobrecarga de utilização dos AP's, sugerindo uma outra disposição dos mesmos para melhorar o acesso à internet, visando o bem estar dos alunos.

Materiais Utilizados



**INSTITUTO FEDERAL
MINAS GERAIS**
Campus Formiga



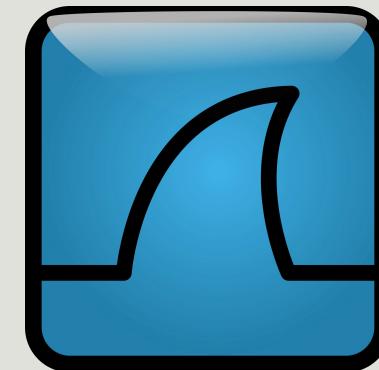
sed & awk

Materiais Utilizados

- Para o monitoramento, foram utilizados:
 - Hardware
 - *Raspberry Pi*
 - Modelo 2, 1 GB RAM
 - LCD 3.5”
 - Teclado USB Eletro 7, *Mouse Wireless Dell*
 - Adaptador USB Wi-Fi
 - *USB 2.0 Wireless 600 Mbps 802.11n*

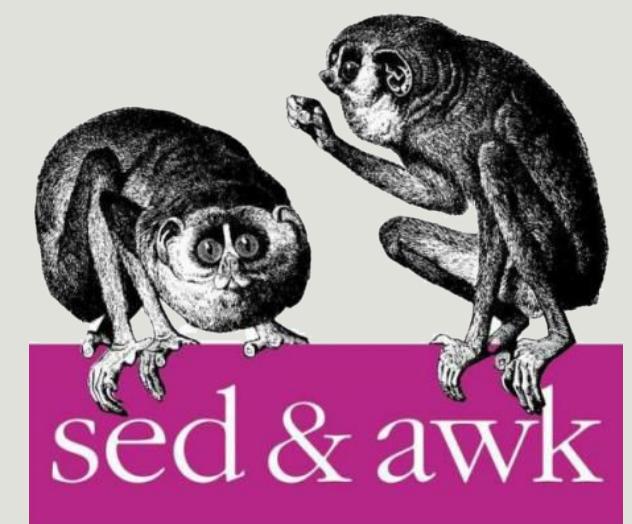
Materiais Utilizados

- Software
 - Sistema Operacional Raspbian
 - TShark (Wireshark) 2.0.2
 - Aircrack-ng 1.2 beta3



Materiais Utilizados

- Linguagem de programação
 - AWK
 - Bash





Materiais Utilizados

- “Coração” do código

```
tshark -a duration:3600 -i mon0 -f "not ether src  
$MAC and ether dst $MAC and not broadcast" -o  
wlan.enable_decryption:TRUE -o  
"uat:80211_keys:\\"wpa-pwd\\",\\"$PASS:$SSID\\\""  
-w ${CAPTURA}
```

AP's Monitorados

AP	MAC Address
Próximo ao LAB. 3	18:8B:9D:69:D8:D1
Em frente ao L.A.R	18:8B:9D:69:DC:C1
Em frente ao LAB. de Máquinas	18:8B:9D:69:D7:D1
Próximo ao Xerox	A4:0C:C3:0C:51:09
Próximo à Biblioteca	A4:0C:C3:0C:4F:71
Próximo ao LAB. 1	18:8B:9D:69:DF:81
Contabilidade	96:F6:52:99:CD:0D

AP's Monitorados

- Especificações Técnicas dos AP's
 - Linksys (Cisco) Wireless-G Access Point with Power Over Ethernet and Rangebooster WAP 200



AP's Monitorados

- 802.11b/DSSS, 11g (Espectro Espalhado de Sequência Direta)
- OFDM: Modulação por divisão de frequências ortogonais
- Potência de Transmissão: 11b - 18dBm; 11g - 14 dBm
- Ganho da antena em dBi: 2
- Transferência de dados em 802.11g: 54 Mbps a 2.4 Ghz
- Transferência de dados em 802.11b: 11 Mbps a 2.4 Ghz

AP's Monitorados

- Especificações Técnicas dos AP's
 - Cisco Aironet 2702i - ZK9BR



AP's Monitorados

- 802.11n e 802.11ac
- 2.4 GHz: Ganho de 4 dBi - 5 Ghz: Ganho de 6 dBi
- Canal de 20 MHz: até 72.2 Mbps a 2.4 GHz (.11n)
- Canal de 40 MHz: até 150 Mbps a 2.4 GHz (.11n)
- Canal de 40 Mhz: até 450 Mbps a 5.0 GHz (.11n)
- Chega a 1.3 Gbps no canal de 80 Mhz a 5 GHz (.11ac)

AP's Monitorados

- Especificações Técnicas dos AP's
 - TP-LINK TL-WR941ND



AP's Monitorados

- ❑ 802.11n, 802.11g e 802.11b
- ❑ .11n: 450 Mbps, .11g: 54 Mbps, .11b: 11 Mbps
- ❑ 3 Antenas de 3 dBi
- ❑ Frequência de 2.4-2.4835GHz
- ❑ Potência de Transmissão de 20 dBm

AP's Monitorados

Standard	Band(GHz)	Bandwidth (MHz)	Modulation	Advanced Antenna Technology	Maximum data Rate
802.11	2.4	20	DSSS, FHSS	N/A	2 Mbps
802.11b	2.4	20	DSSS	N/A	11 Mbps
802.11a	2.4	20	OFDM	N/A	54 Mbps
802.11g	5	20	DSSS, OFDM	N/A	54 Mbps
802.11n	2.4	20,40	OFDM	MIMO up to four spatial streams	600 Mbps
802.11ad	60	60	SC,OFDM	Beamforming	7 Gbps
802.11ac	5	40,80,160	OFDM	MIMO, MU-MIMO, upto eight spatial streams	7 Gbps

<https://seminarlinks.blogspot.com.br/2014/04/wigig-ppt.html>

AP's Monitorados

- OFDM(*Orthogonal frequency-division multiplexing*)
 - Suporta comunicação em distâncias maiores com espalhamento de atraso maiores, proporcionando mais flexibilidade na manipulação de obstáculos e sinais refletidos.
 - Permite a maior velocidade de transmissão de até 7 Gbps.

AP's Monitorados

- DS-SS (*Direct Sequence Spread Spectrum*)
 - Espalha dados da banda base multiplicando diretamente os pulsos de dados do sinal modulante por uma sequência de PN

Representação Gráfica dos Dados

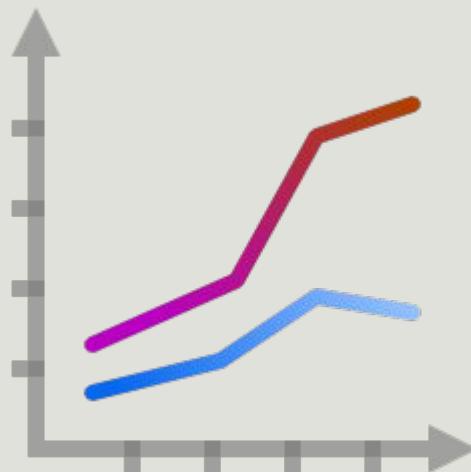


Gráfico - AP Biblioteca

Hosts conectados / Hora (AP-Biblioteca)



Pacotes Capturados / Hora (AP-Biblioteca)

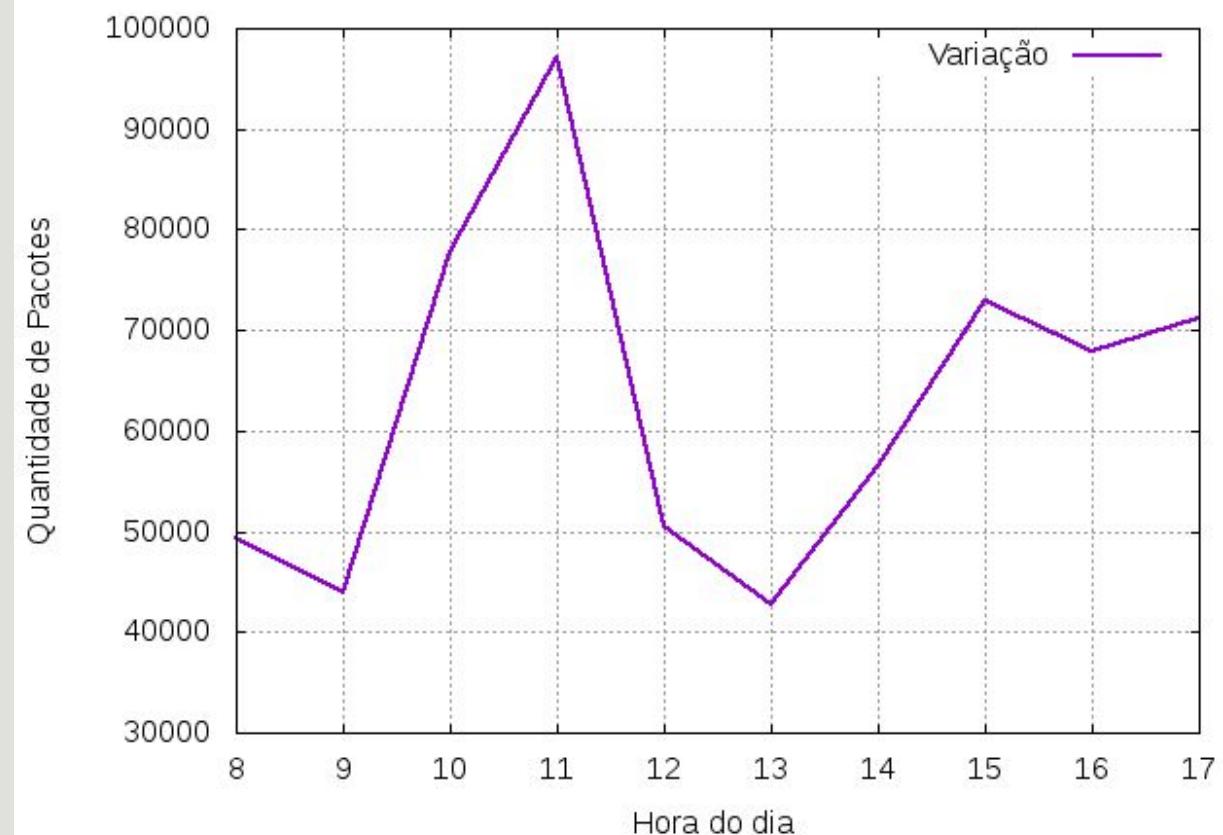


Gráfico - AP Xerox

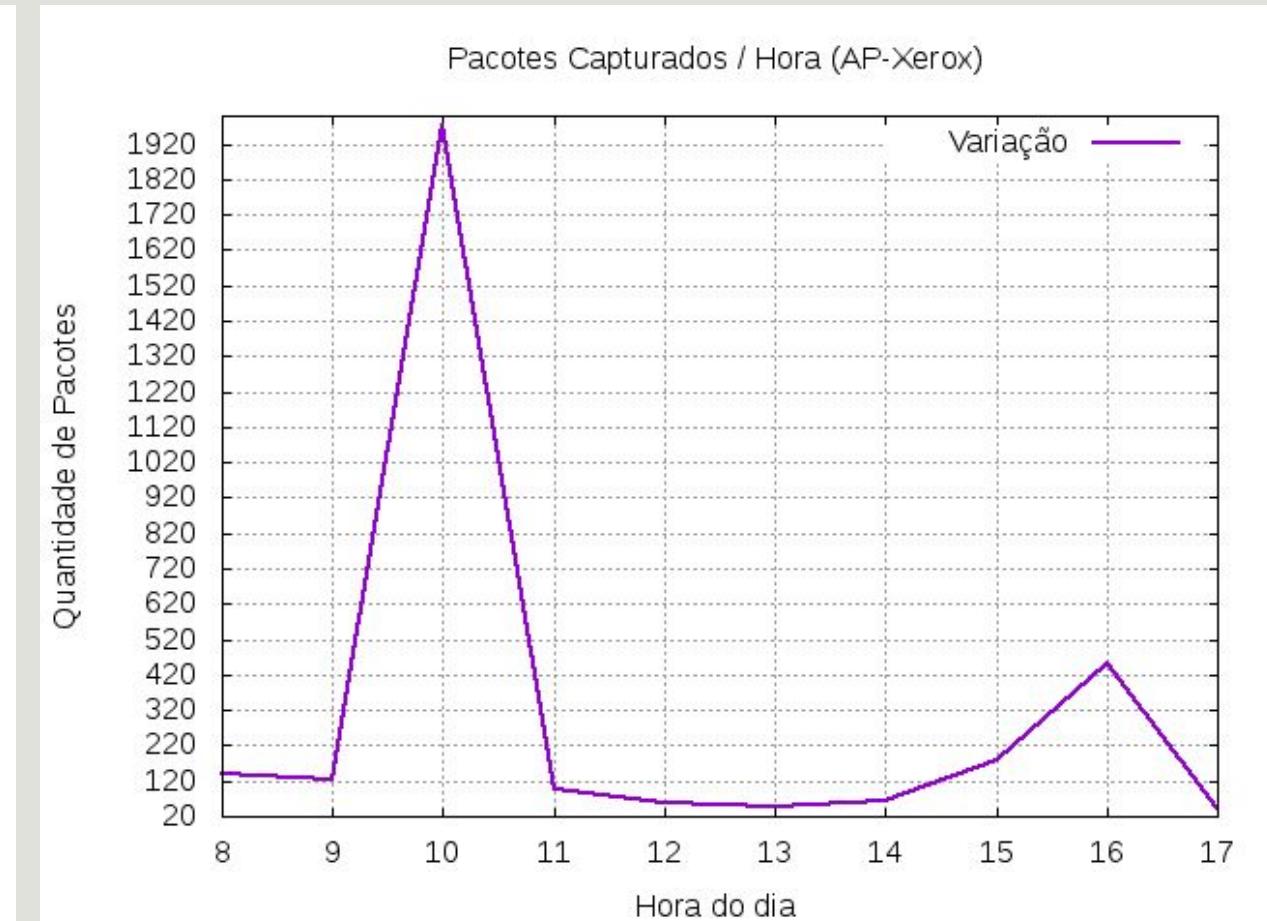
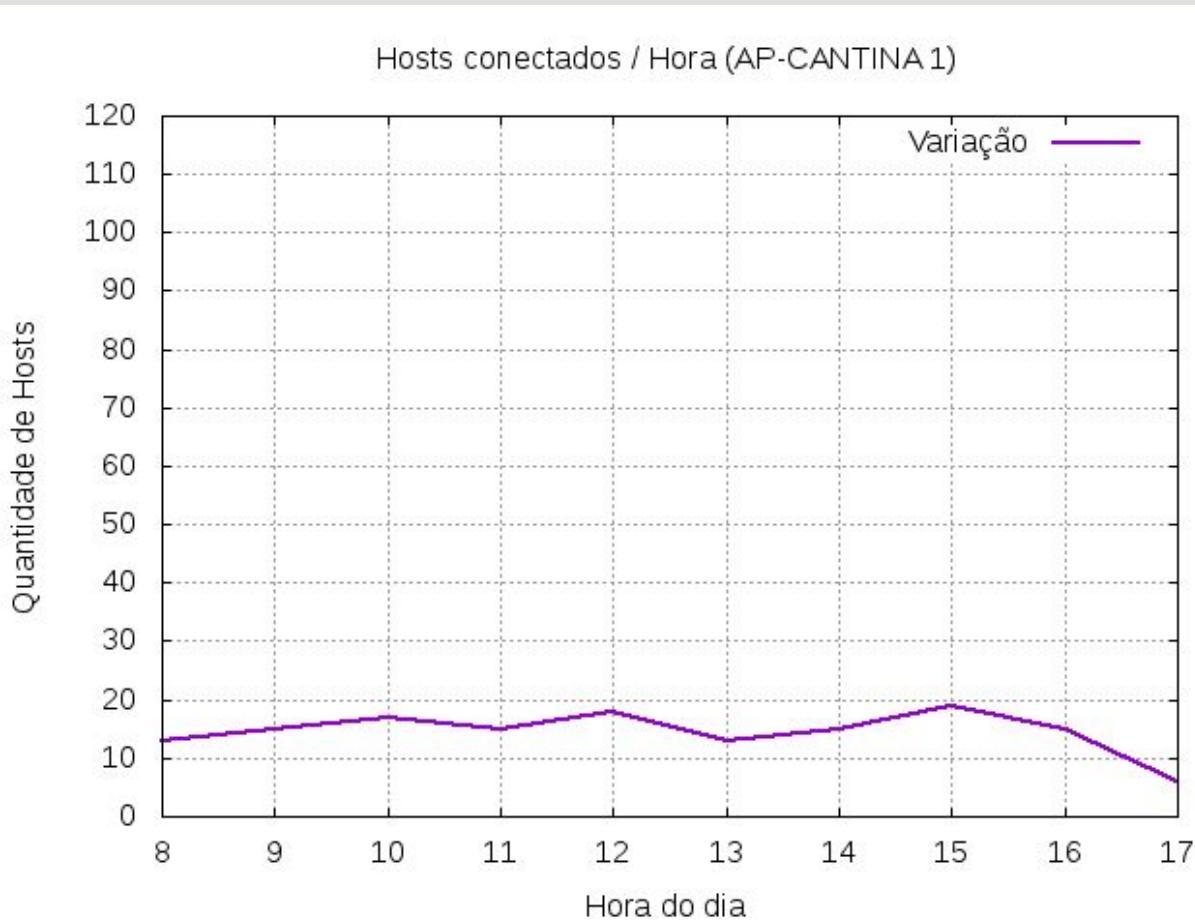


Gráfico - AP Contabilidade

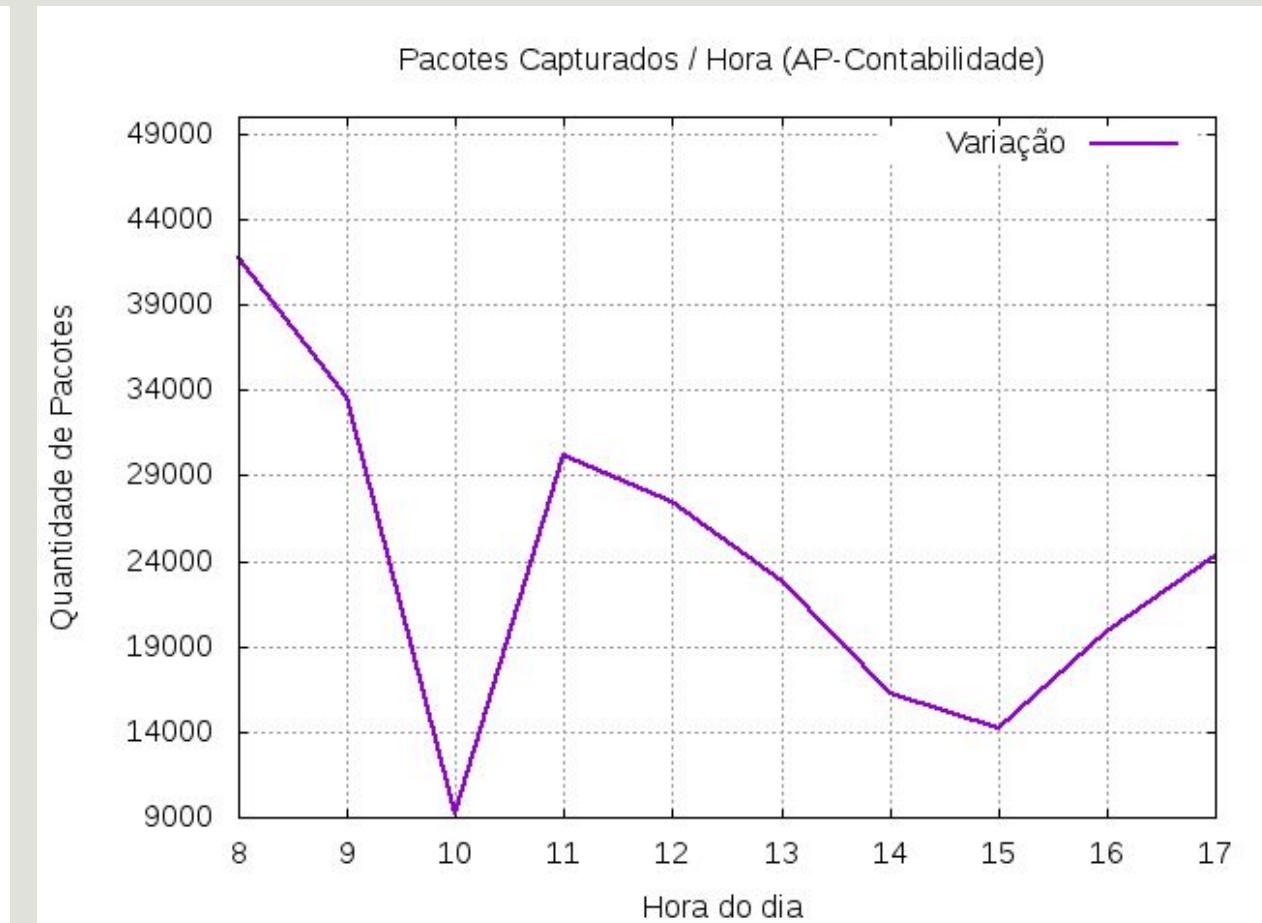
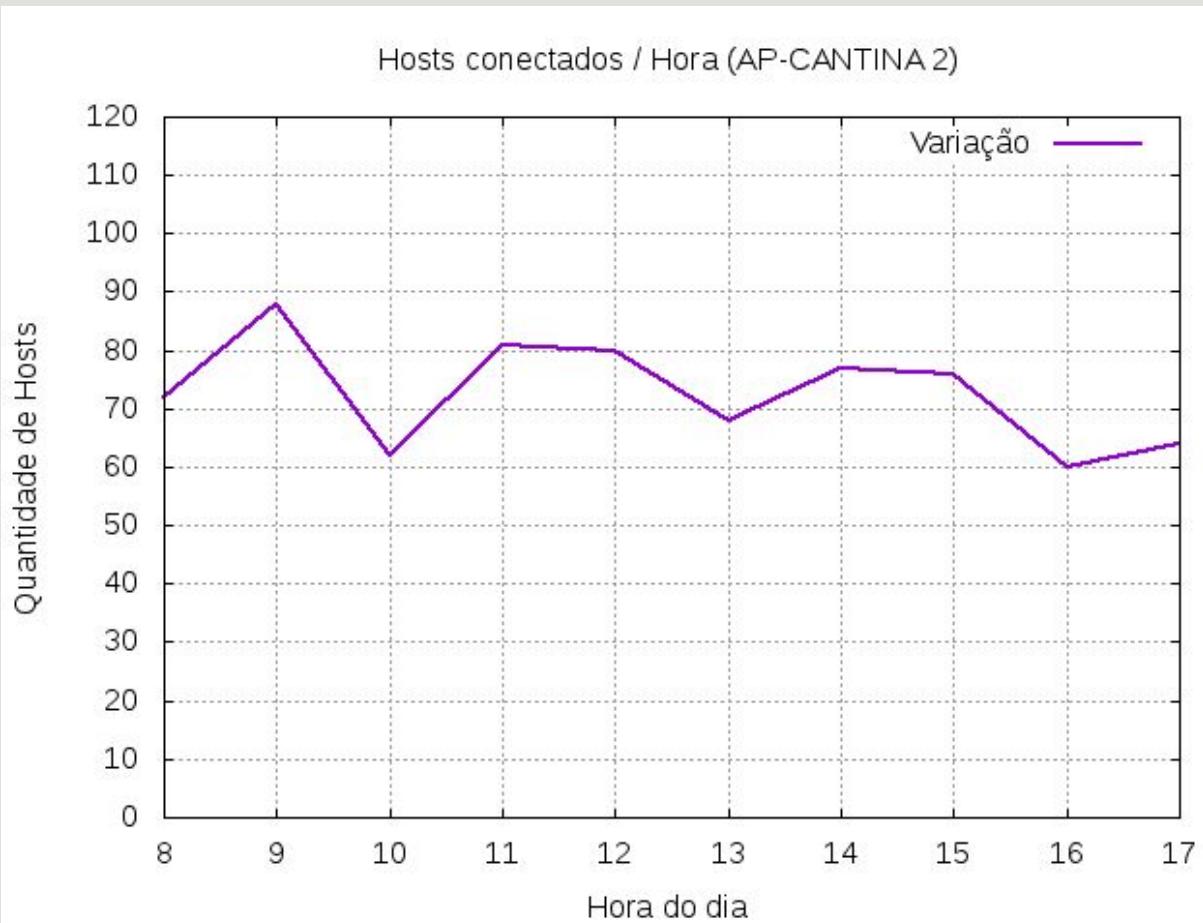


Gráfico - AP L.A.R.

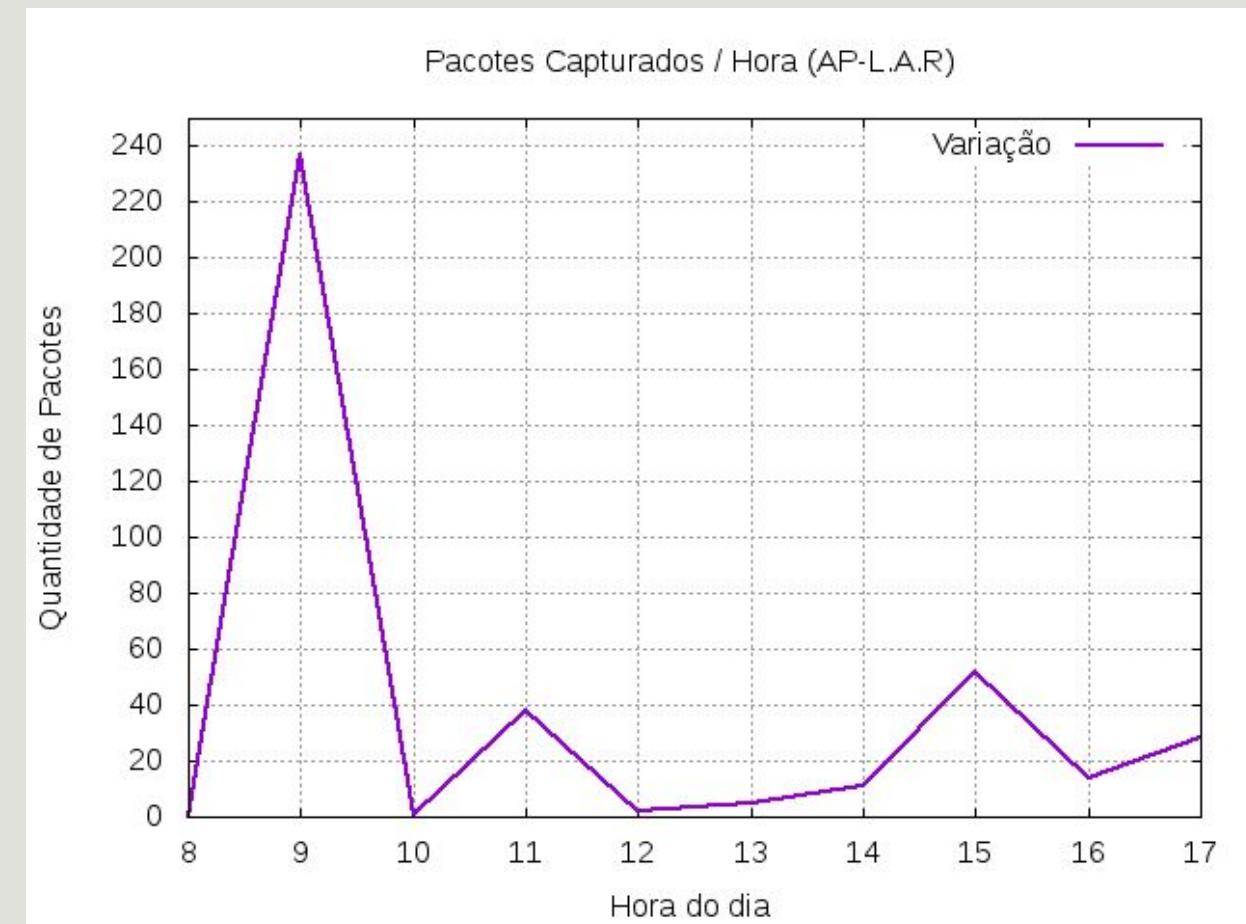
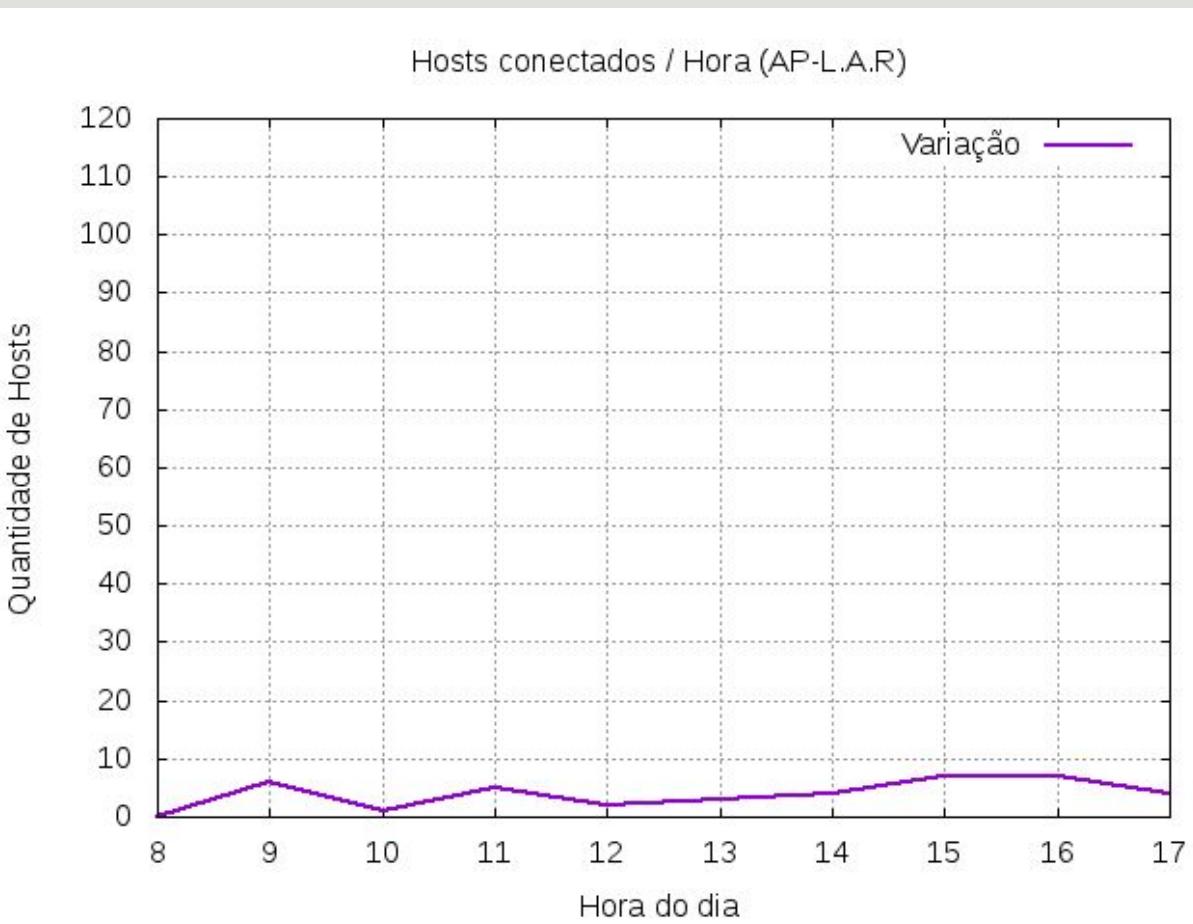
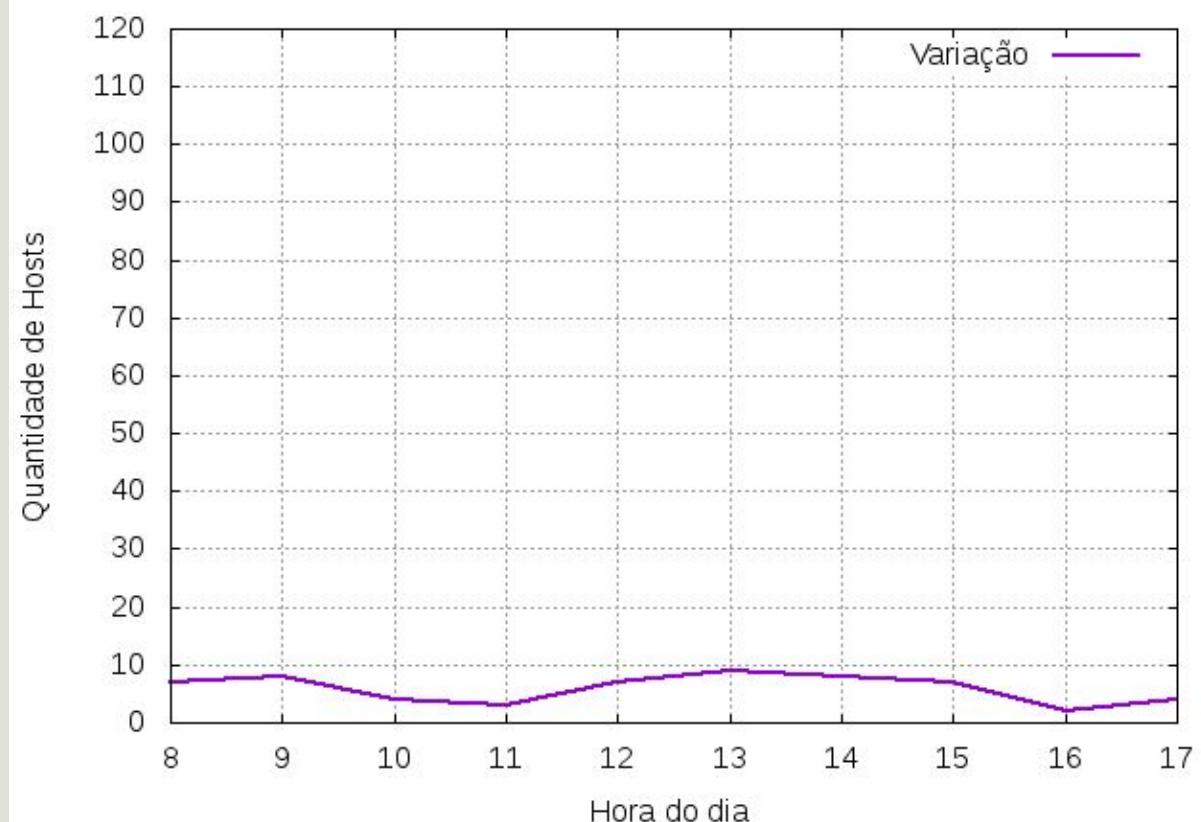


Gráfico - AP Lab 1

Hosts conectados / Hora (AP-LAB 1)



Pacotes Capturados / Hora (AP-LAB 1)

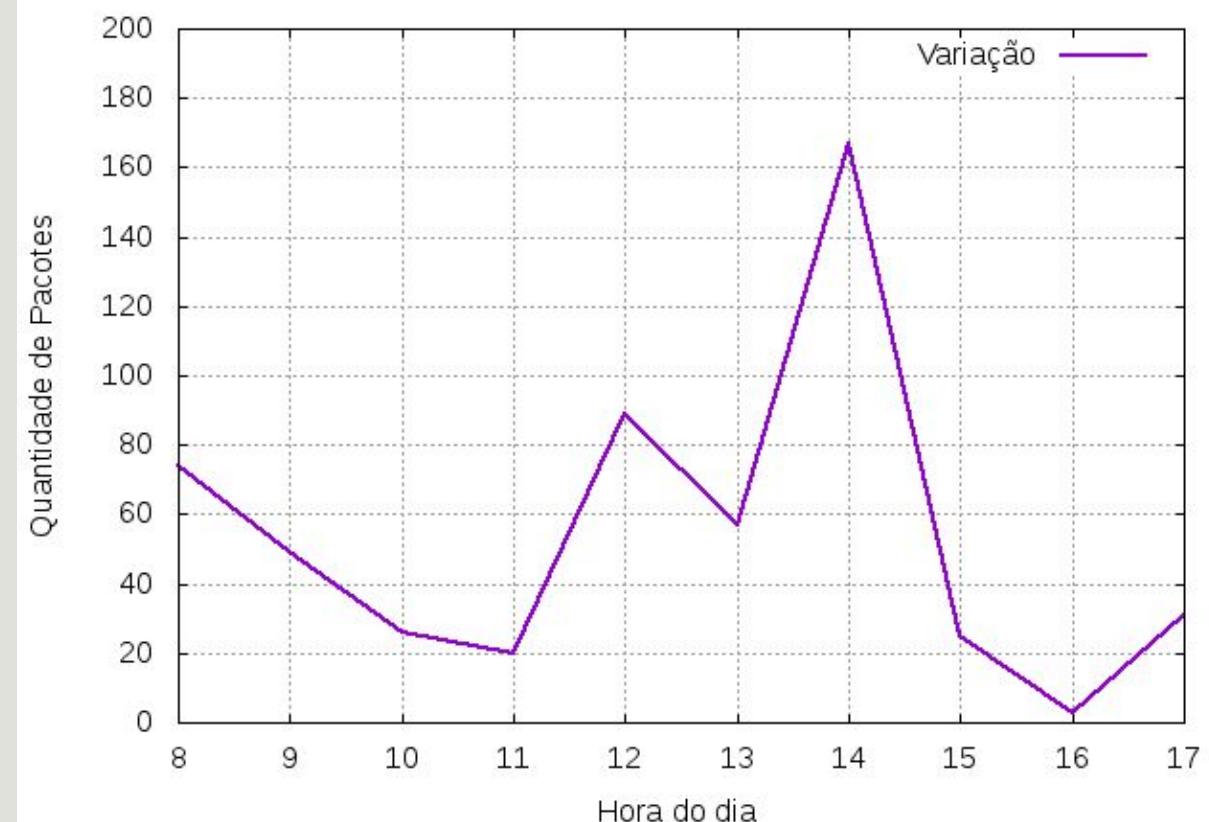


Gráfico - AP Lab 3

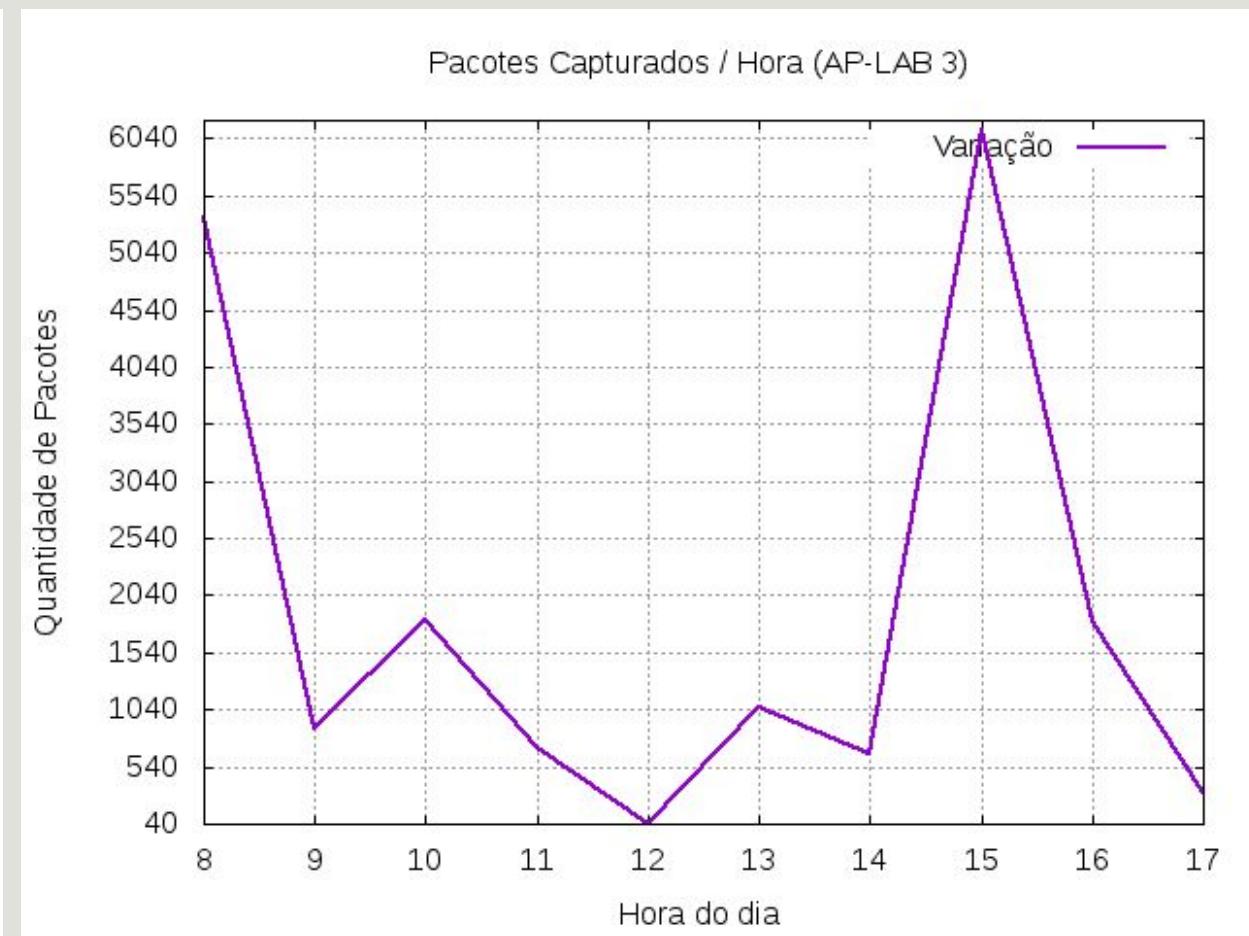
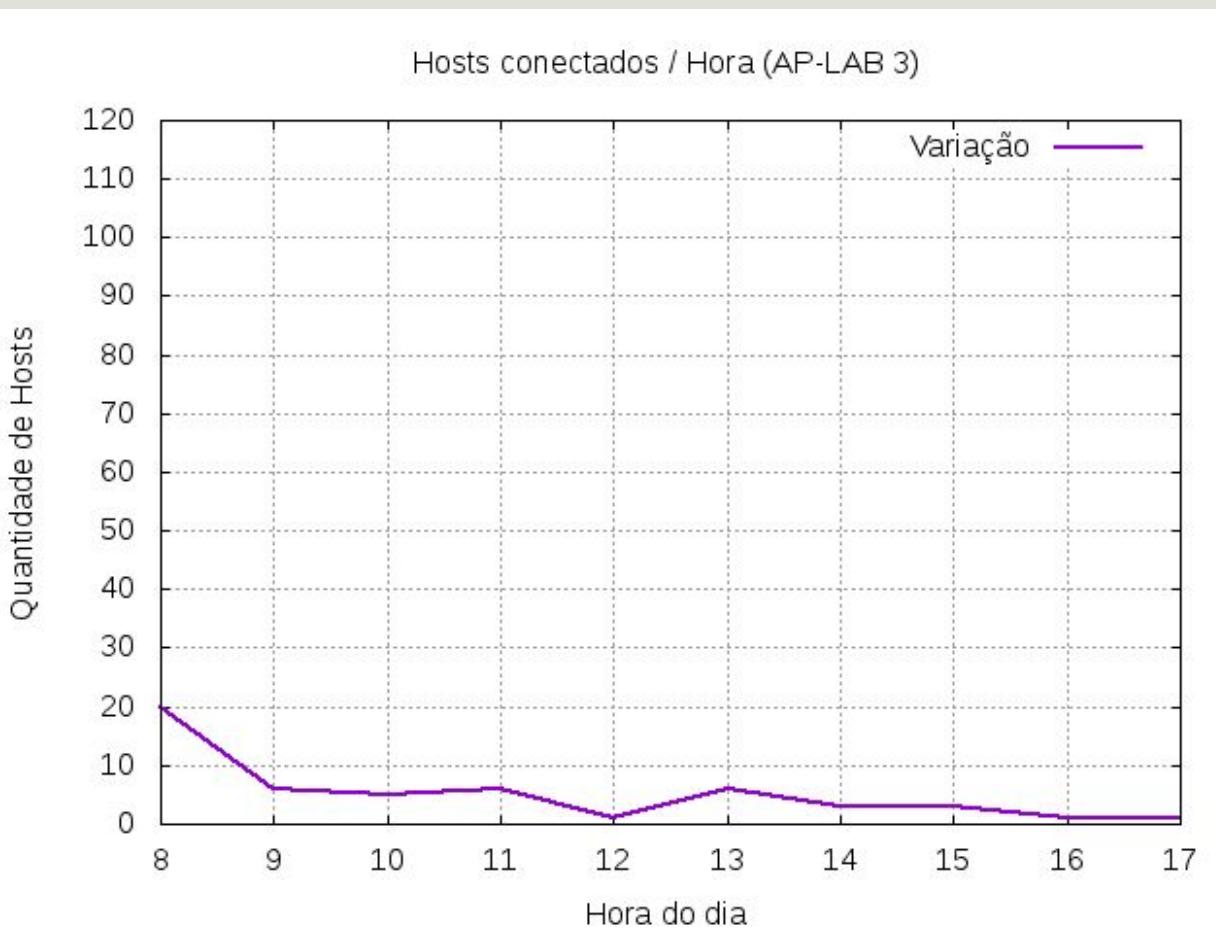
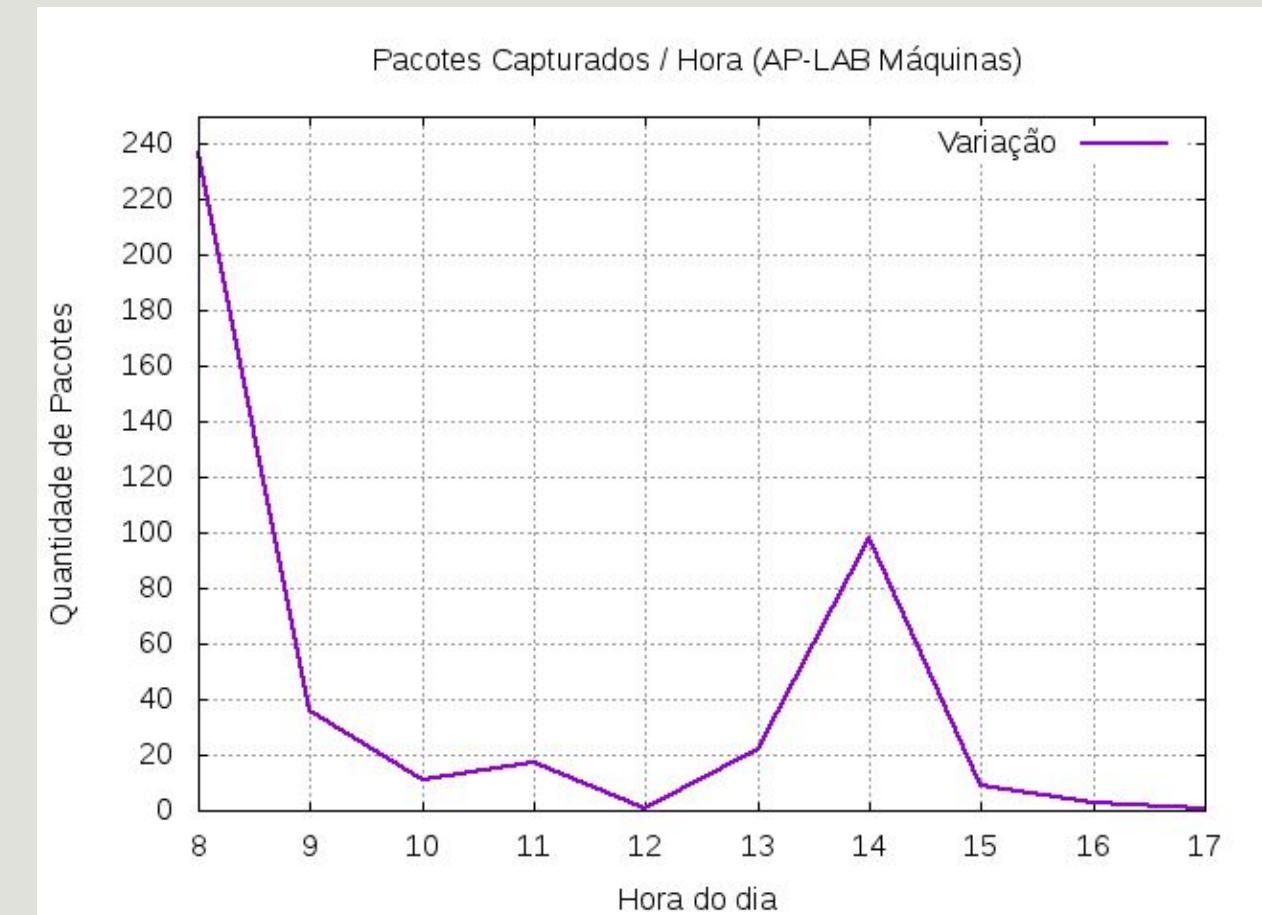
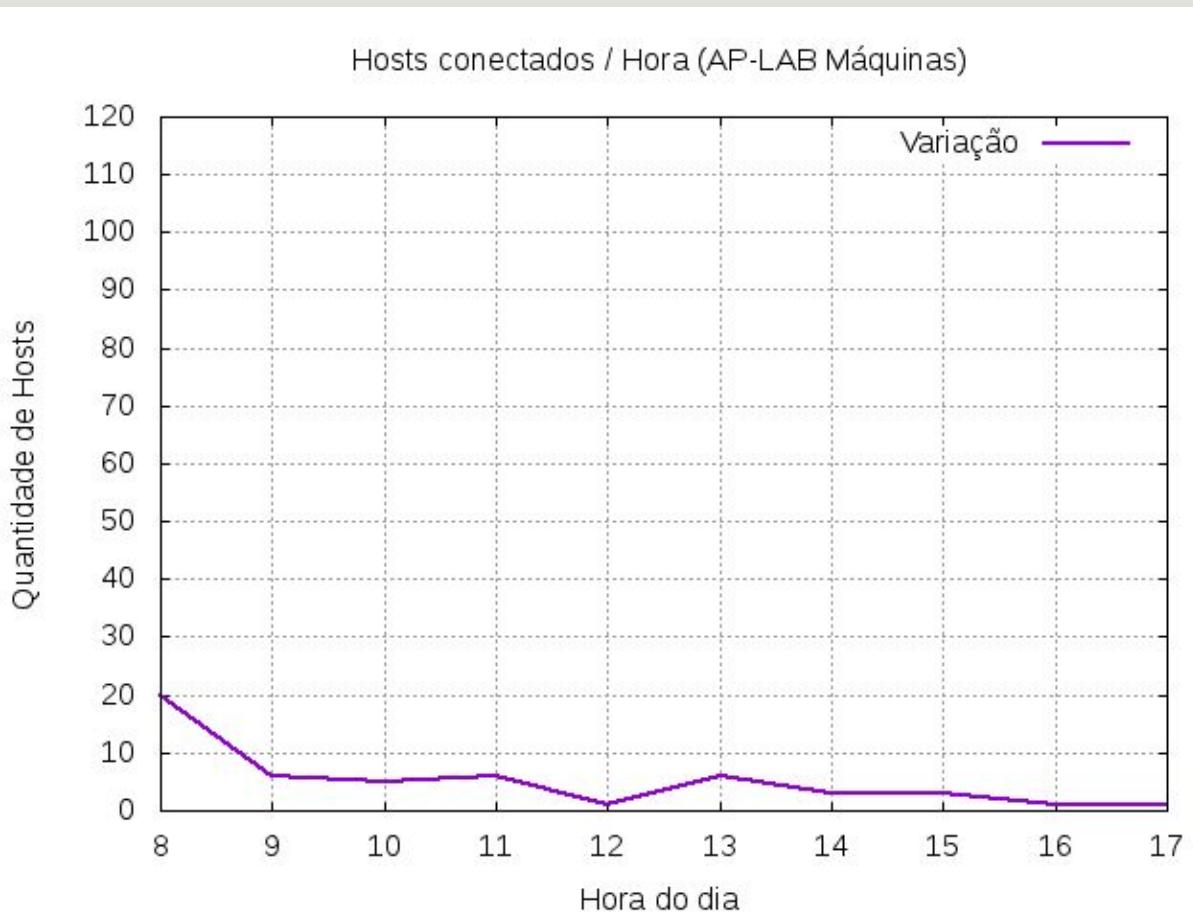
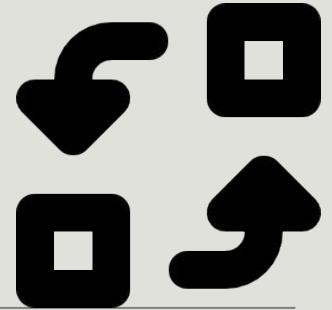


Gráfico - AP Lab de Máquinas



Sugestão



- Trocar o AP TP-Link TL-WR941ND da sala de contabilidade pelo AP Cisco Aironet do L.A.R
- Trocar o AP LinkSys da Biblioteca pelo AP Cisco Aironet do LAB de Máquinas

Agradecimentos

- Naliana e Nirley - Biblioteca
- Alysson - Lab de Máquinas e Lab 3
- Alisson - Xerox e Contabilidade
- Prof. Everthon e Prof. Otávio - L.A.R.
- Rafael, Roger e toda a T.I

Referências bibliográficas

- COGNITIVOS, Rádios. **OFDM/OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiplexing / Multiple Access)**. 2008. Disponível em: <[http://www.gta.ufrj.br/ensino/eel879/trabalhos_vf_2008_2/coutinho/OFDM.OFDA\(OrthogonalFrequencyDivisionMu.html](http://www.gta.ufrj.br/ensino/eel879/trabalhos_vf_2008_2/coutinho/OFDM.OFDA(OrthogonalFrequencyDivisionMu.html)>.. Acesso em: 11 dez. 2016.
- BONFIM, Marlio. **Modulações de Espectro Espalhado: Técnicas de Modulação**. Disponível em: <<http://www.eletr.ufpr.br/marlio/te241/aula10.pdf>>.. Acesso em: 12 dez. 2016
- DIGIT. **Networking: WiFi**. Disponível em: <<http://www.digit.in/technology-guides/fasttrack-to-pc-hardware/networking.html>>.. Acesso em: 11 dez. 2016.

Referências bibliográficas

LINKS, Seminar. **WiGig PPT.** Disponível em:
<https://seminarlinks.blogspot.com.br/2014/04/wigig-ppt.html>. Acesso em: 11 dez. 2016.

CISCO. **Cisco Aironet 2700 Series Access Points Data Sheet.** 2016. Disponível em:<<http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/aironet-2700-series-access-point/datasheet-c78-730593.html>>. Acesso em: 11 dez. 2016.

LINKSYS. **Wireless-G Access Point Model No. WAP200 with Power Over Ethernet and Rangebooster.** Disponível em:
http://www.cisco.com/c/dam/en/us/td/docs/wireless/access_point/csbap/wap200/administration/guide/WAP200_V10_UG_Rev_B_web.pdf. Acesso em: 11 dez. 2016.

Referências bibliográficas

WIRESHARK. **Tshark - Dump and analyze network traffic.** Disponível em: <<https://www.wireshark.org/docs/man-pages/tshark.html>>. Acesso em: 12 dez. 2016.

TP-LINK. **CARACTERÍSTICAS DE HARDWARE: TL-WR941ND.** Disponível em: <http://www.tp-link.com.br/products/details/cat-9_TL-WR941ND.html#specifications>. Acesso em: 12 dez. 2016.

Comunicação Sem Fio

Monitoramento da rede “*wifi-alunos*” do
IFMG *Campus Formiga*

Matheus Calixto
Samuel Terra

Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Formiga
Dezembro de 2016