



Proposta:

Avaliação de Disponibilidade para dar Suporte ao Planejamento de Infraestrutura mHealth usando Mobile Cloud

Camila G Araujo

cga2@cin.ufpe.br

Orientador: Prof. Dr. Paulo Romero Martins Maciel

prmm@cin.ufpe.br



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

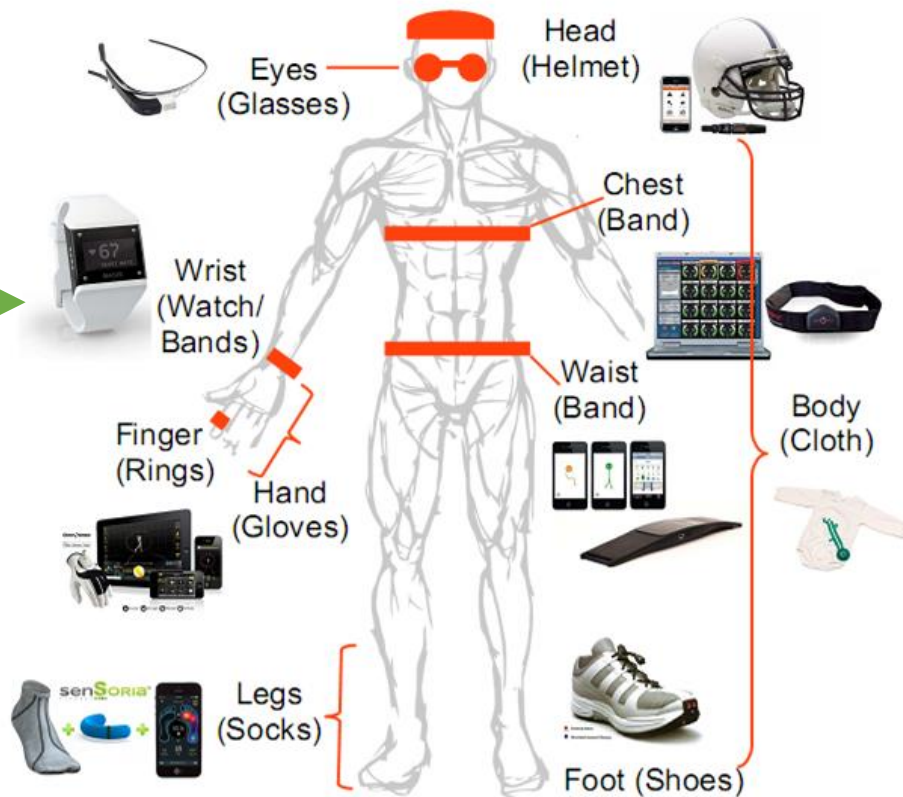


AGENDA

- Contextualização
- Motivação
- Problema de Pesquisa
- Objetivo
- Metodologia
- Trabalhos Relacionados
- Arquitetura Baseline
- Experimento

CONTEXTUALIZAÇÃO

- mHealth
- Wearable (*dispositivos vestíveis*)
 - Smartwatch
 - Mobile Cloud Computing



MOTIVAÇÃO / PROBLEMA

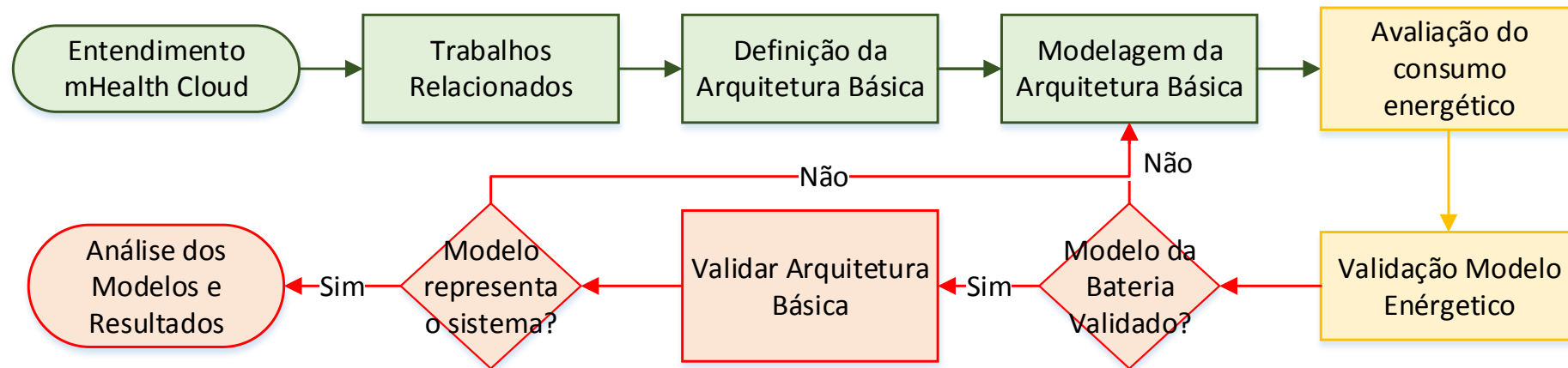
- Problema de **indisponibilidade** no Serviço;
- **Limitações** de hardware dos dispositivos:
 - **Bateria**
 - Processador
 - Armazenamento

RQ-1: Quão disponível é um serviço de mHealth utilizando smartwatch, analisado sob a perspectiva da modelagem analítica?

- **RQ-2:** Quais os aspectos que possuem maior impacto na disponibilidade deste tipo de serviço?

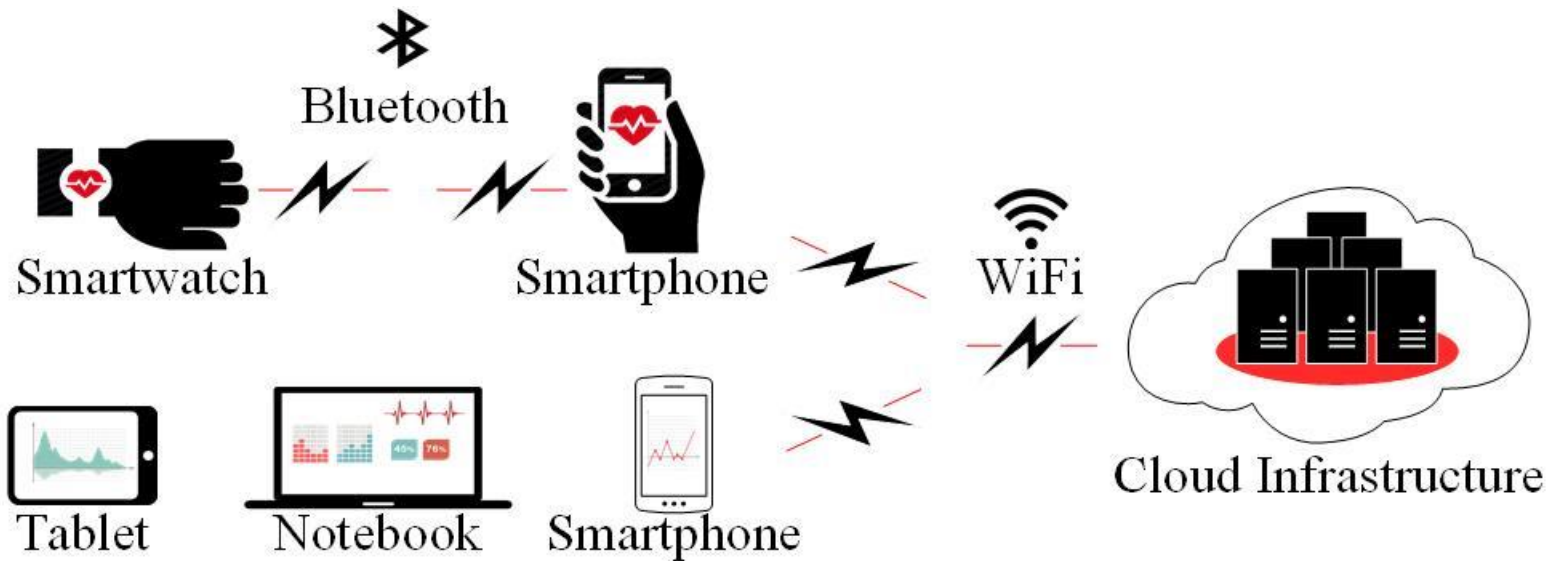
Proposição de modelos analíticos para a avaliação de disponibilidade para prover suporte ao planejamento de infraestruturas de serviços mHealth na plataforma MCC.

- Elaborar modelos para a avaliação de disponibilidade;
- Avaliar o consumo energético dos dispositivos móveis;
- Validar o modelo da arquitetura básica, através do experimento de injeção de falhas;
- Realizar análise de sensibilidade na arquitetura básica proposta;
- Avaliar o impacto de mecanismos de redundância da arquitetura para o aumento da disponibilidade do sistema mHealth.

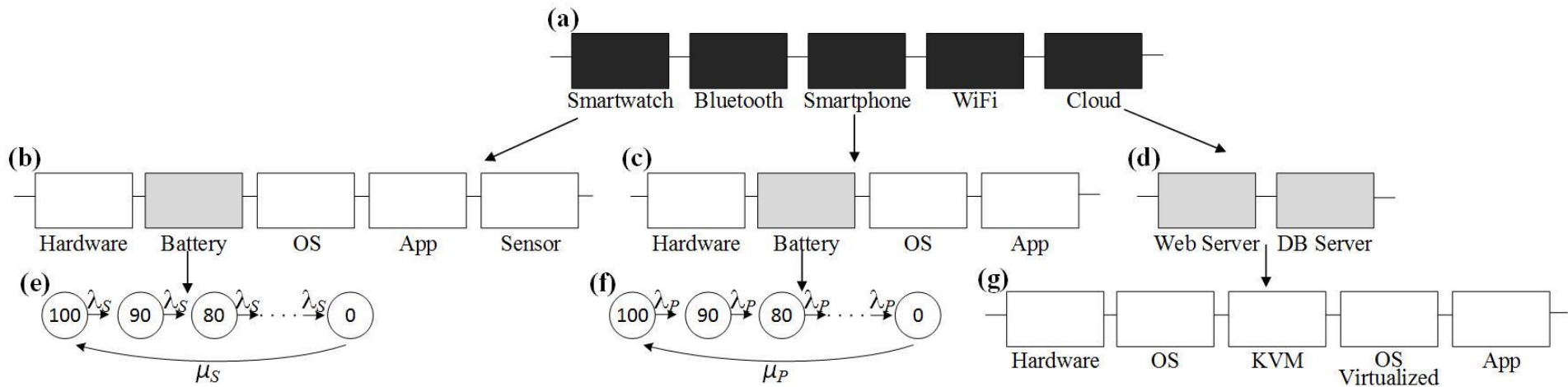


Autores	Contexto Health	Wearable	Dispositivo Móvel	MCC	Aplicações Móvel	Conexão	Modelagem Analítica
Esta Pesquisa	X	Smartwatch	X	X	X	Bluetooth 3G e WiFi	RBD e SPN
Maglogiannis, I. et. al, 2014	X	Smartwatch	X	X	X	Bluetooth e WiFi	-
Doukas, C. et. al. 2010	X	-	X	X	X	3G e WLAN	-
Jr-Jung Chen, et. al. 2014	X	-	X	-	-	-	-
Oliveira, D. et. al. 2013	-	-	X	X	X	3G e WiFi	RBD, SPN e CTMC
Araujo, J. et. al, 2014	X	-	X	X	X	3G e WiFi	RBD e SPN
Silva, V. C. O, et. al, 2014	X	-	X	X	X	3G e WiFi	RBD, SPN e CTMC
Mortazavi, M. et. al, 2014	X	Smartwatch	-	-	-	-	-
Abdali-Mohammadi, et. al, 2015	X	-	X	X	-	Bluetooth	-
Casilari E, Oviedo-Jiménez MA, 2015	-	Smartwatch	X	-	X	Bluetooth	-
Matos et al. (2014)	-	-	X	-	-	3G e WiFi	RBD e CTMC
Costa et. al. (2015)	-	-	-	X	X	3G e WiFi	RBD e CTMC

Arquitetura: Baseline



Modelo: Baseline

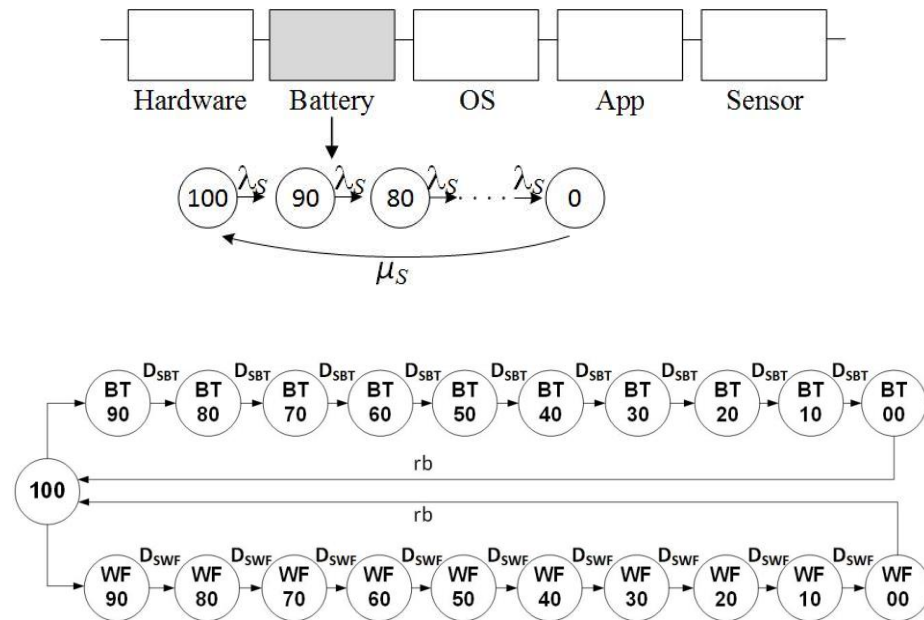


Principais Fontes:

- D. Oliveira, J. Araujo, R. Matos, and P. Maciel, "Availability and energy consumption analysis of mobile cloud environments," 2013.
- R. Matos, J. Araujo, D. Oliveira, P. Maciel, and K. Trivedi, "Sensitivity analysis of a hierarchical model of mobile cloud computing," 2015.
- J. Dantas, R. Matos, J. Araujo, and P. Maciel, "An availability model for eucalyptus platform: An analysis of warm-standby replication mechanism," 2012.
- Silva, V. C. O., Oliveira, D. M., de Araujo, J. C. T., e Maciel, P. R. M. "Energy Consumption in Mobile Devices Considering Communication Protocols" 2014.

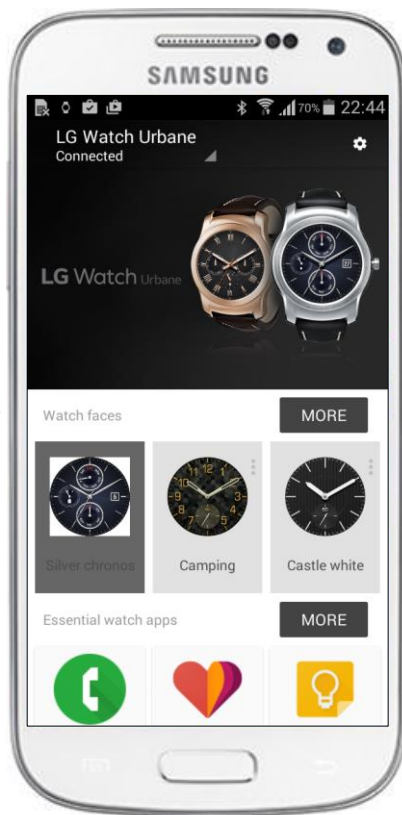
EXPERIMENTO: 1ª ETAPA

- Monitoramento e registro (data, hora e porcentagem) de cada estágio da bateria (100% - 0%);
- Quando em 100%, ao desconectar o carregador, inicia-se a contagem de tempo até a descarga total;
- Quando em 0%, ao conectar o carregador, inicia-se a contagem de tempo até a carga total;
- Ambiente via Bluetooth e Wi-Fi.





ANDROID





Battery

[Personalize](#)

Date	Time	Charging	Level
28/03/2016	01:17:32	false	62
28/03/2016	01:21:59	false	61
28/03/2016	01:26:31	false	60
28/03/2016	01:30:56	false	59
28/03/2016	01:35:14	false	58
28/03/2016	01:39:32	false	57
28/03/2016	01:43:50	false	56
28/03/2016	01:48:08	false	55
28/03/2016	01:52:31	false	54
28/03/2016	01:56:53	false	53
28/03/2016	02:01:16	false	52
28/03/2016	02:05:30	false	51
28/03/2016	02:08:46	false	50

Total: 13

*Fuso Horário +3:00 (US West-Oregon)

BATERIA DO SMARTWATCH

Com leitura continua dos sensores; display intermitente; brilho 20% e envio de dados para a Cloud.

Recarga	Média (Amostra)
0%-10%	00:05:22
10%-20%	00:05:46
20%-30%	00:05:59
30%-40%	00:05:33
40%-50%	00:07:39
50%-60%	00:10:16
60%-70%	00:12:51
70%-80%	00:11:35
80%-90%	00:11:33
90%-100%	00:25:57
Total	01:42:31

Falha	Amostra WF
0%-10%	2:23:15
10%-20%	1:39:51
20%-30%	1:32:25
30%-40%	1:17:08
40%-50%	1:29:09
50%-60%	1:22:44
60%-70%	1:07:18
70%-80%	1:10:07
80%-90%	1:17:42
90%-100%	1:31:40
Total	14:51:19

Falha	Amostra Bluetooth
0%-10%	1:41:16
10%-20%	1:18:38
20%-30%	1:18:38
30%-40%	1:18:38
40%-50%	1:18:38
50%-60%	1:12:57
60%-70%	1:03:18
70%-80%	1:13:38
80%-90%	1:18:38
90%-100%	1:18:38
Total	13:02:57

BATERIA DO SMARTWATCH

Com leitura continua dos sensores; display intermitente; brilho 20% e envio de dados para a Cloud.

~~| Recarga | Média (Amostra) |
|--------------|-----------------|
| 0%-10% | 00:05:22 |
| 10%-20% | 00:05:46 |
| 20%-30% | 00:05:59 |
| 30%-40% | 00:05:33 |
| 40%-50% | 00:07:39 |
| 50%-60% | 00:10:16 |
| 60%-70% | 00:12:51 |
| 70%-80% | 00:11:35 |
| 80%-90% | 00:11:33 |
| 90%-100% | 00:25:57 |
| Total | 01:42:31 |~~

Falha	Amostra WF
0%-10%	2:23:15
10%-20%	1:39:51
20%-30%	1:32:25
30%-40%	1:17:08
40%-50%	1:29:09
50%-60%	1:22:44
60%-70%	1:07:18
70%-80%	1:10:07
80%-90%	1:17:42
90%-100%	1:31:40
Total	14:51:19

Falha	Amostra Bluetooth
0%-10%	1:41:16
10%-20%	1:18:38
20%-30%	1:18:38
30%-40%	1:18:38
40%-50%	1:18:38
50%-60%	1:12:57
60%-70%	1:03:18
70%-80%	1:13:38
80%-90%	1:18:38
90%-100%	1:18:38
Total	13:02:57



PRIMEIROS RESULTADOS



Dependabilidade:

MTTF	Availability	Downtime
2.725012	96,767479%	283.35 h

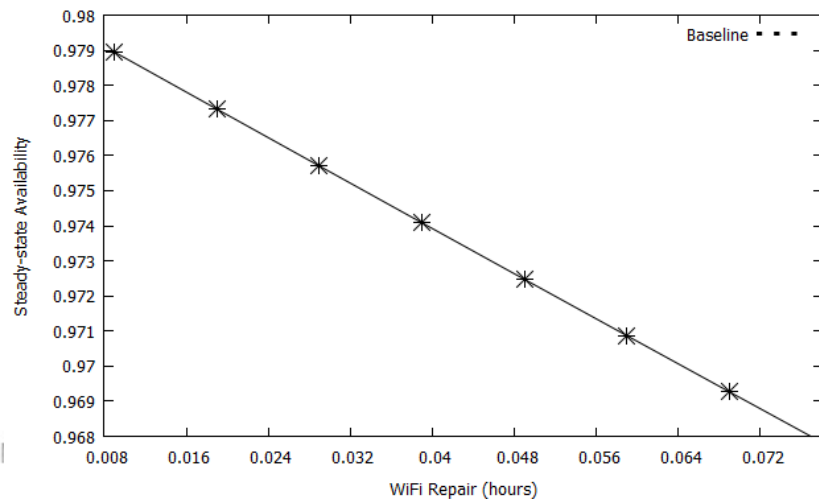
Avaliação de Importância de Componentes para a Disponibilidade

Componente	Medida de Importância
WiFi	0.9804179771247685
Smartphone	0.9767421986489498
Smartwatch	0.9740009648905374
Cloud	0.9714866504080194
Bluetooth	0.9676766854564524

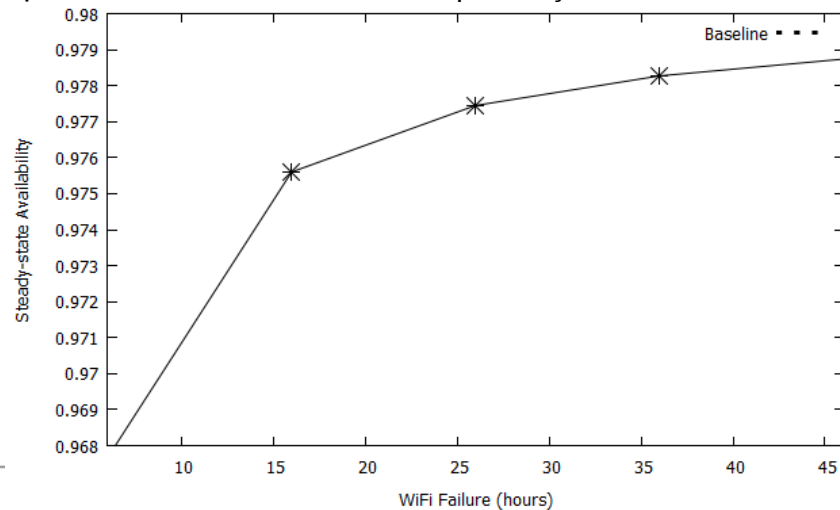
Análise de Sensibilidade Paramétrica

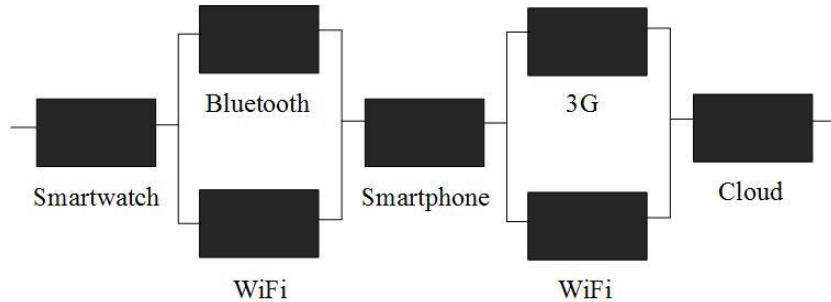
Parameter	Sensitivity value
MTTR WF	$-1,299770 \times 10^{-02}$
MTTF WF	$1,299770 \times 10^{-02}$
MTTR Smartphone	$-9,283312 \times 10^{-03}$
MTTF Smartphone	$9,283312 \times 10^{-03}$
MTTR Smartwatch	$-6,495033 \times 10^{-03}$
MTTF Smartwatch	$6,495033 \times 10^{-03}$
MTTF Cloud	$3,923733 \times 10^{-03}$
MTTR Cloud	$-3,923733 \times 10^{-03}$
MTTF Bluetooth	$1,952223 \times 10^{-06}$
MTTR Bluetooth	$-1,952223 \times 10^{-06}$

Variação do MTTR:
Disponibilidade 96,76% - 97,89% | Redução Downtime: 33,76%



Variação do MTTF:
Disponibilidade 96,76% - 97,87% | Redução Downtime: 33,08%

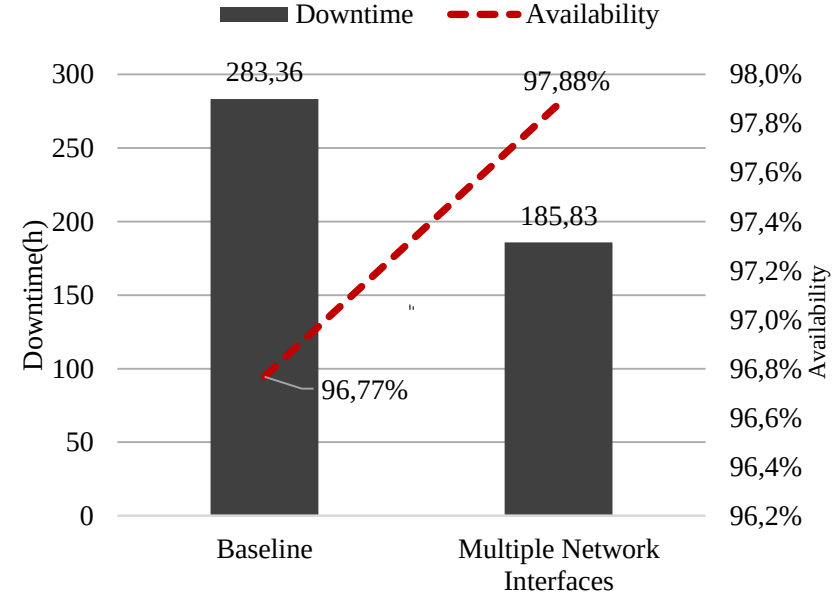




Dependabilidade:

MTTF	Availability	Downtime
3.158462	97,880063%	185.82 h

Redução no Downtime de 34,42%



SUGESTÃO ?