

MODCS – Workshop

Avaliação do consumo de energia em dispositivos móveis considerando aplicações de atenção à saúde.

Aluno: Verônica Conceição

Apoio: Danilo Oliveira e Jean Araújo

Prof: Paulo Maciel

Abril de 2015



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

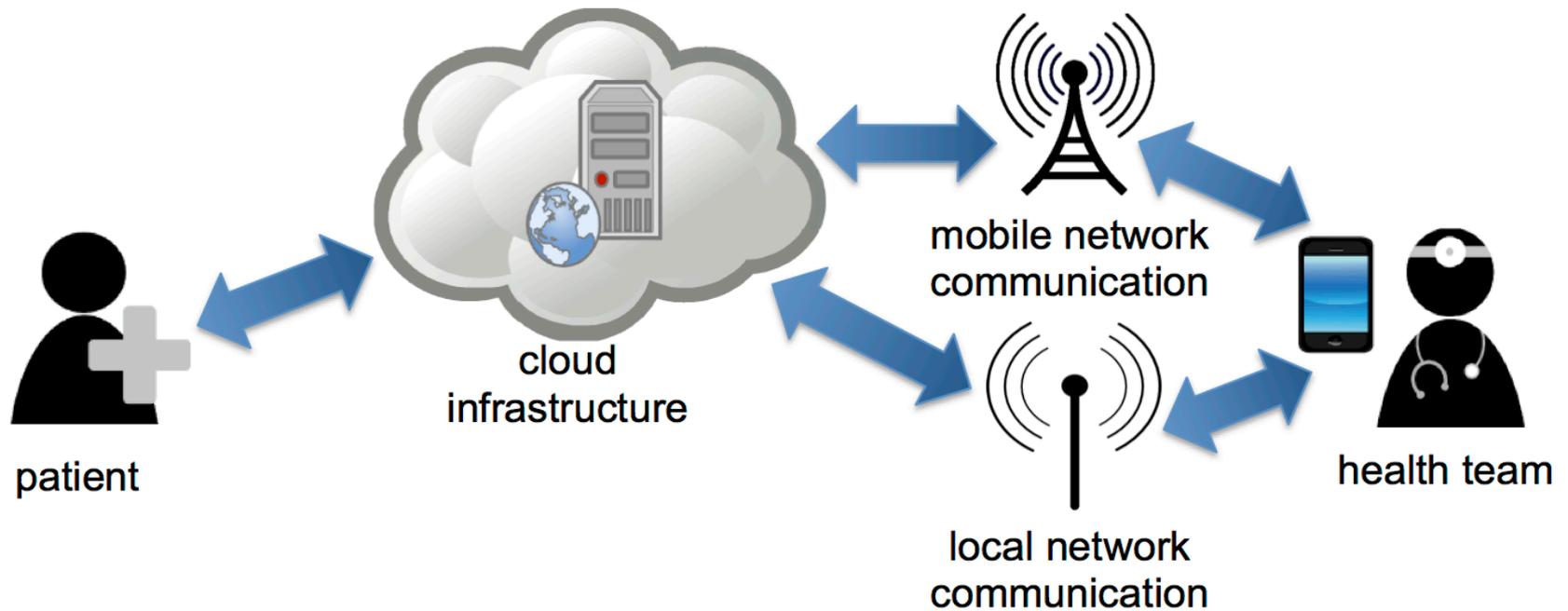
Origem

- Continuidade das pesquisas em análise de consumo de energia em ambientes de *mobile cloud*, com foco em atenção à saúde.
- Explorar novos métodos de medição de energia e apresentar um novo modelo.
- Expandir as pesquisas para testes reais, em ambiente de rede de dados móveis.

Objetivo da pesquisa

- Desenvolver técnica de medição de energia para dispositivos móveis.
- Propor um modelo adaptável de avaliação de desempenho para consumo energético.
- Explorar o impacto do consumo energético em dispositivos móveis;
- Aprofundar estudos de confiabilidade sobre o consumo de energia do componente móvel de uma infraestrutura MCC.

Cenário



Sinais do paciente alimentam a base para que a equipe de saúde receba as informações em tempo real em seus dispositivos móveis utilizando infraestrutura de MCC e redes sem fio.

Métodos de coleta de consumo energético

- API para observar % de consumo de bateria.
- Sniffer de consumo energético – WATTS UP
- Medição de consumo energético com osciloscópio – AMALGMA
- Captura de consumo instantâneo – ARDUINO.

API para observar % de consumo de bateria.

- APP client para aplicação de recebimento de mensagens, desenvolvido Danilo.
- APP power tutor para avaliar o consumo da aplicação.
- **Dificuldades:**
 - Informações em % de carga restante de bateria
 - Aplicações de elevado impacto no consumo de processamento e energia do dispositivo móvel.

WATTS UP

- Bateria totalmente carregada e captura instantânea da tensão utilizada para repor a carga.

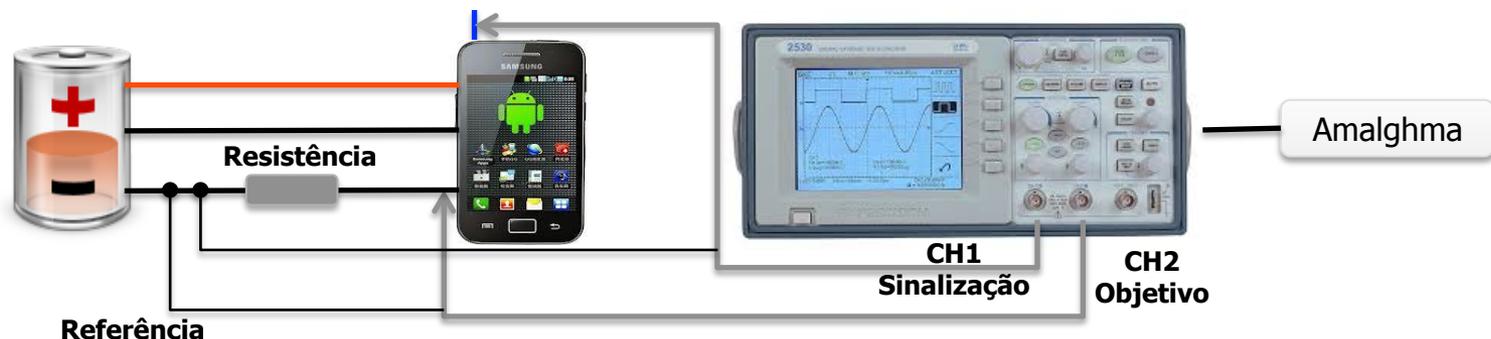


- **Dificuldades:**

- Falta de precisão com baixos valores, duas unidades decimais.
- Registra a carga da bateria, existência de valores negativos devido ao ciclo, carga/descarga.

AMALGMA

- Medição direta do fluxo de energia entre bateria e o dispositivo, coleta e cálculo pelo recurso AMALGMA, desenvolvido por Eduardo Tavares.

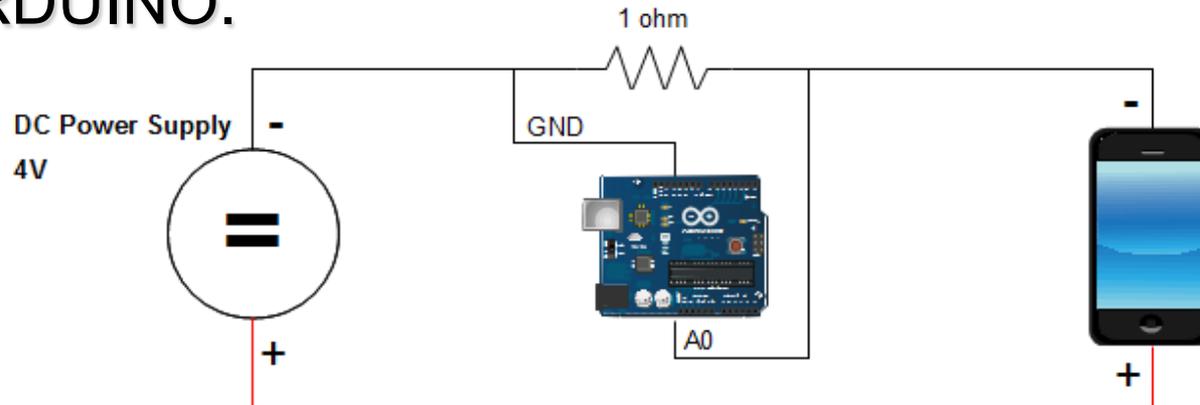


- **Dificuldades:**

- Inversão da onda com elevado tempo de experimentação.
- Interferência do reconhecimento do sinalizador, zerando os dados.

ARDUINO

- Medição direta do fluxo de energia entre bateria/ fonte de energia e o dispositivo, coleta pelo recurso ARDUINO.

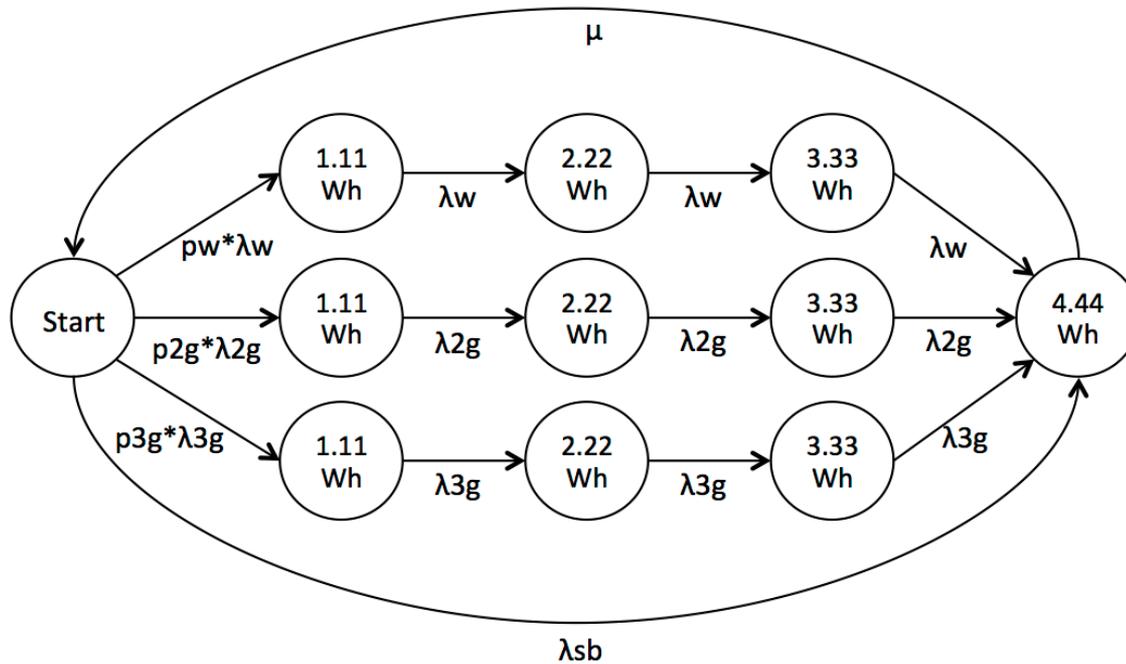


- **Metodologia:**

- Experimentos executados com coleta instantânea de 0,5 segundos, integrando os valores obtidos para obter o consumo de energia no intervalo de tempo.

Modelo de consumo de energia - CTMC

- Com base no comportamento do ambiente é proposto um modelo CTMC que apresenta o comportamento não diferente do ambiente real.



$$\lambda_{2g} \lambda_{3g} (p_{2g}\lambda_{2g} + p_{3g}\lambda_{3g} + p_w\lambda_w + \lambda_{sb}) \lambda_w$$

Validação do modelo

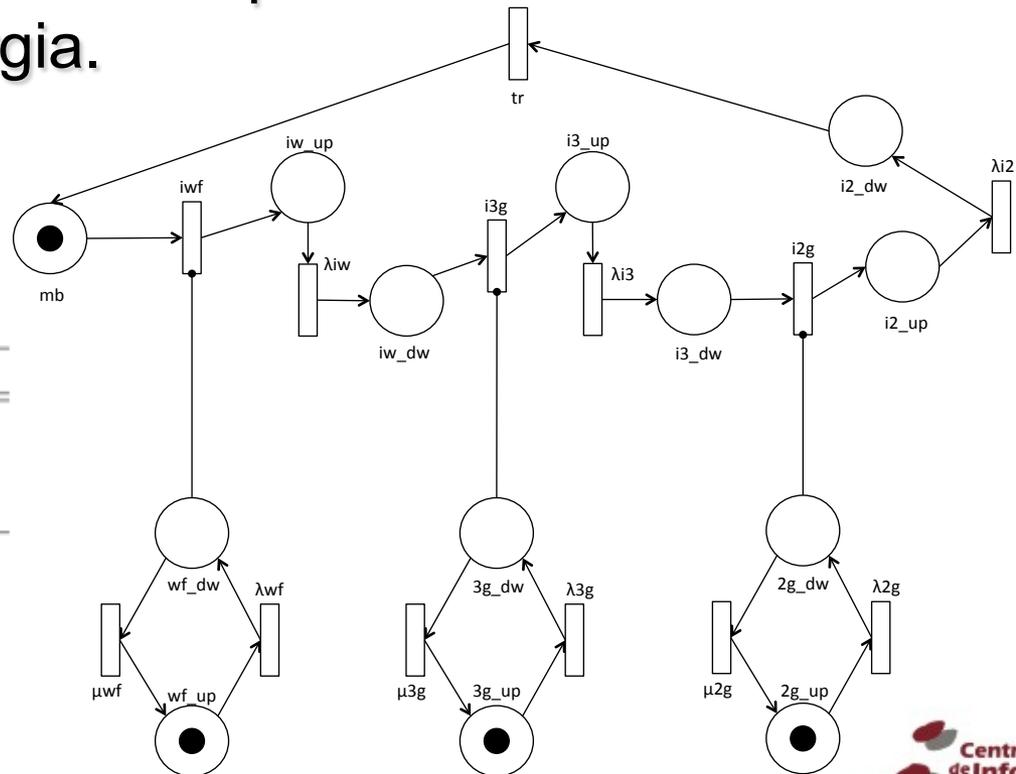
- Realizados experimentos no ambiente real para validação do modelo.
 - Valores obtidos no intervalo de tempo do experimento, são utilizados para alimentar as taxas do modelo.
 - Variação dos valores, dentro do intervalo de confiança, proporcionam resultados de disponibilidade semelhantes.
 - O modelo proposto apresenta comportamento não diferente do ambiente real, desta forma validado.

Taxas médias dos experimentos

Cenário	Conexão	Média de consumo (Wh)	Taxa (λ)
Short polling	Wi-Fi	0,85542278	0,048165697
Comet (long-polling)	Wi-Fi	1,04927000	0,059080518
WebSocket	Wi-Fi	0,78378222	0,044131882
XMPP	Wi-Fi	0,75758944	0,042657063
Short polling	3G	1,31776778	0,074198636
Comet (long-polling)	3G	1,30852722	0,073678335
WebSocket	3G	1,04279889	0,058716154
XMPP	3G	1,07097056	0,060302396
Short polling	2G	1,09104111	0,061432495
Comet (long-polling)	2G	1,15351833	0,064950357
WebSocket	2G	0,83345444	0,046928741
XMPP	2G	0,91872056	0,051729761
Recarga	-	2h53min	0,346820810
Modo em espera	-	0,01000000	0,002252252

Modelo de trânsito das redes - SPN

- Com base no comportamento de trânsito entre redes, é proposto um modelo SPN, considerando taxas MTTF e MTTR das redes. O componente rede é relevante ao consumo de energia.



Rede	MTTF(horas)	MTTR(horas)
Wi-Fi	10.000	12
3G	83.330	12
2G	65.700	12

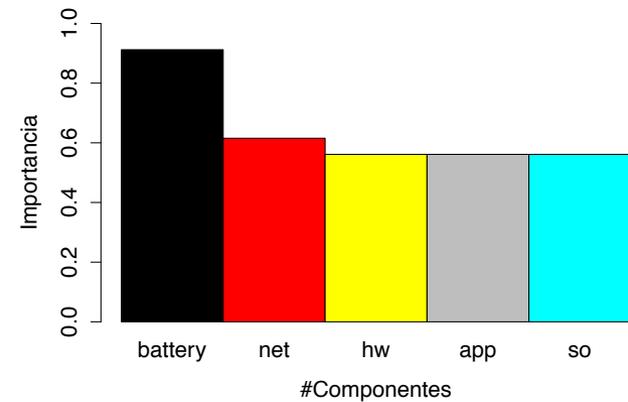
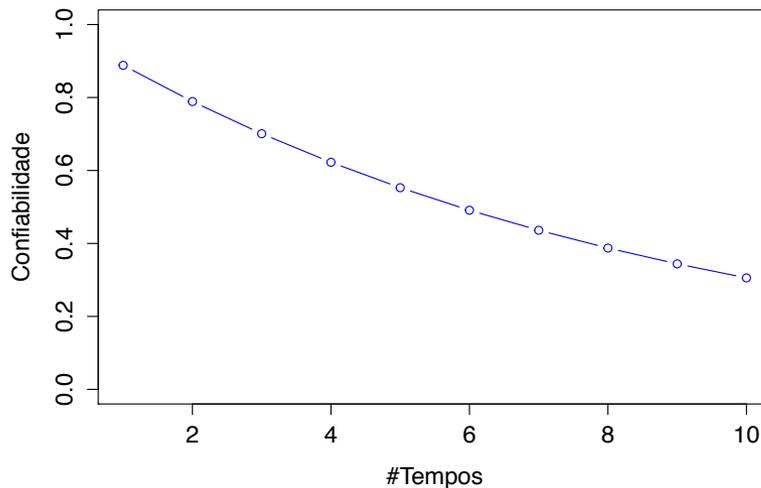
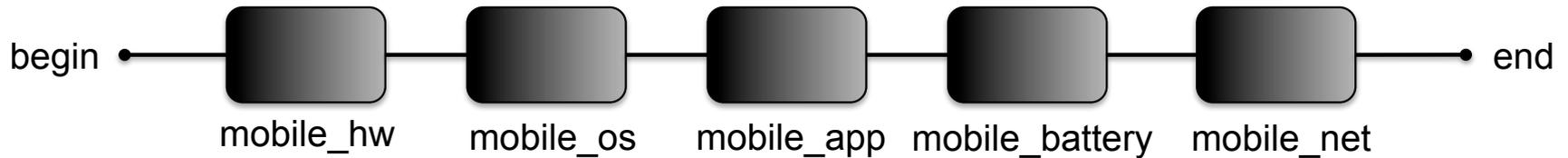
Estudos de Caso

- Analisado o impacto do consumo energético sobre o *smarthphone*, utilizando diferentes probabilidades de conexão entre as redes de dados, Wi-Fi, 3G e 2G.
- Efetuado comparativo com os quatro usuais protocolos de aplicações IM, a fim de estabelecer uma classificação quanto ao melhor desempenho na preservação de energia.

Cenário	Disponibilidade (%)	Posição
WebSocket	96.375182	1
XMPP	96.265673	2
Short polling	95.621876	3
Comet (long-polling)	95.317197	4

Modelo dos componentes do dispositivo - RBD

- O modelo RBD apoia a avaliação da confiabilidade do dispositivo móvel que integra a estrutura de MCC.



Produções

- *Energy Consumption in Mobile Devices Considering Communications Protocols*, Advances in Information Sciences and Services Sciences, v.6, p.1-12, 2014.
- *Energy Consumption in Mobile Devices Using Pervasive Health Application*, em produção.

Atividades em execução

- Melhorias na dissertação:
 - Validação dos modelos
 - Estudos de caso
 - Conclusão
- Produção de artigos
 - Com enfoque dos métodos de medição de energia abordados.
 - Com enfoque na validação dos modelos.