

A INFLUÊNCIA DO CARREGADOR DE ENERGIA NAS CONEXÕES 3G E 4G EM SMARTPHONES

ALEXANDRE SACHINSKI NETO¹; FELIPE RIBEIRO PICHORZ²;
EDERSON CICHACZEWSKI³; VINICIUS POZZOBON BORIN⁴; EDSON PEDRO FERLIN⁵

¹Aluno de Engenharia da Computação, UNINTER, Curitiba-PR, xande_netto@yahoo.com.br;

²Aluno de Engenharia da Computação, UNINTER, Curitiba-PR, felipepichorz2010@hotmail.com;

³MSc, Engenharia da Computação, Prof. Orientador, UNINTER, Curitiba-PR, ederson.c@uninter.com;

⁴MSc, Engenharia da Computação, Prof., UNINTER, Curitiba-PR, vinicius.bo@uninter.com;

⁵Dr, Engenharia da Computação, Prof., UNINTER, Curitiba-PR, edson.f@uninter.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: Este trabalho apresenta o estudo que consiste em testes das conexões de dados móveis 3G e 4G de 3 operadoras em 2 *smartphones*, com e sem influência do carregador de energia, desenvolvido como projeto de aprendizagem baseada em problemas (PBL – *Problem Based Learning*) no primeiro período do curso de Engenharia da Computação - Presencial da UNINTER. Para os testes foi utilizado um aplicativo que mostrava as informações de velocidade de *download*, velocidade de *upload* e latência, mantendo-se a uma distância fixa de uma estação rádio base (ERB) conhecida. Após os testes, concluiu-se que houve uma perda de desempenho importante quando o smartphone está conectado ao seu carregador de energia.

PALAVRAS-CHAVE: dados móveis, conexão 3G e 4G, carregador de energia.

THE INFLUENCE OF THE POWER CHARGER ON THE 3G AND 4G CONNECTIONS ON SMARTPHONES

ABSTRACT: This work presents the study which consist in tests of the 3G and 4G mobile data connections of 3 operators in 2 smartphones, with and without influence of the power charger, developed as a project on problems based learning (PBL) discipline in the first module of Computer Engineering course at UNINTER College. For the tests, an application was used which showed the information of download speed, upload speed and latency, staying a fixed distance from a known radio base station (ERB). After testing, it was concluded that there was an important loss of performance when the smartphone is connected to its power charger.

KEYWORDS: mobile data, 3G and 4G connection, power charger.

INTRODUÇÃO

O sistema de comunicação celular foi desenvolvido como forma de possibilitar a cobertura de uma grande área sem a necessidade de altas potências. A ideia é instalar várias estações fixas espaçadas de modo a cobrir toda a área necessária, cada qual cobrindo apenas uma área pequena (a célula). Cada estação deve cobrir sua área própria, e essas áreas devem se completar, de modo a proporcionar cobertura ininterrupta na área total. A área coberta por cada estação vai apenas até um pouco além da metade da distância até a estação seguinte. Como é necessário certo número de estações para cobrir a área total (maior), esta fica subdividida em células contíguas, cada qual sob a responsabilidade de uma estação fixa, e daí surge a origem do nome de “telefonia celular”. Cada estação fixa é chamada de estação rádio base (ERB). Um grupo delas é controlado por uma central de controle celular (CCC). Por meio dessas centrais de controle é completada a comunicação entre o terminal móvel (telefone celular) e outro terminal móvel que esteja operando em outra célula ou com um telefone do sistema fixo (Carvalho, 2014).

Para a transmissão de dados o padrão inicial foi o GPRS (*General Packet Radio Service*), evoluindo para o EDGE (*Enhanced Data Rates for GSM Evolution*) até chegar nos atuais sistemas 3G (terceira geração), cuja velocidade de dados pode chegar a 7Mbps (mega *bits* por segundo) e 4G (quarta geração), evoluindo na velocidade de transferência de dados por segundo, podendo chegar a 100Mbps.

Ao telefone celular foram agregadas diversas funcionalidades, como o uso de aplicativos para fotos, texto, jogos, compras, etc, passando a ser denominado de *smartphone*. Um dos elementos importantes para o funcionamento do *smartphone* é a sua bateria, que permite a mobilidade do dispositivo. E, de tempos em tempos, é necessário carregar a bateria utilizando um carregador de energia conectado à uma tomada da rede elétrica.

Os carregadores de energia vendidos no Brasil deveriam passar por um processo de homologação na Anatel (Agência Nacional de Telecomunicações) para poderem ser comercializados, conforme a Resolução nº 481, de 10 de setembro de 2007 (Anatel, 2007). Este processo de homologação, que foi revogado pela Resolução nº 686, de 13 de outubro de 2017 (Anatel, 2017), envolvia uma gama de testes, principalmente para garantir a compatibilidade eletromagnética (EMC). Entre os efeitos da garantia da qualidade de um carregador de energia estão: evitar que ruídos da rede elétrica interfiram no funcionamento do dispositivo e, inclusive, evitar que esses ruídos possam acarretar em problemas de segurança no processo de carga da bateria, como a ocorrência de uma explosão, por exemplo.

É possível verificar a interferência do carregador de energia no funcionamento do *smartphone*, verificando a operação de um dos seus recursos como, por exemplo, a conexão de dados móveis.

A velocidade de acesso à *internet* está diretamente relacionada com o desempenho da interface de comunicação de dados móveis, entre outros fatores. Dentre os parâmetros a serem medidos estão: velocidade de *download* (taxa de recebimento de dados) em Mbps, velocidade de *upload* (taxa de envio de dados) em Mbps e latência (tempo de ida e volta de uma informação) em segundos, sempre considerando como referência o *smartphone* fazendo o acesso a um servidor na *internet* (Pisa, 2017). Existem diversos aplicativos que permitem realizar estes testes, dentre eles uma excelente opção nacional é o Brasil Banda Larga da Entidade Aferidora da Qualidade (EAQ) desenvolvido pela ABR Telecom em conformidade com a Anatel.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia consistiu em testar os seguintes *smartphones*:

- Asus Zenfone Selfie
- iPhone 7

Os testes compreenderam o uso da rede das seguintes operadoras:

- TIM
- VIVO
- CLARO

O aplicativo utilizado para os testes foi o Brasil Banda Larga. Uma tela deste aplicativo é apresentada na Figura 1(a).

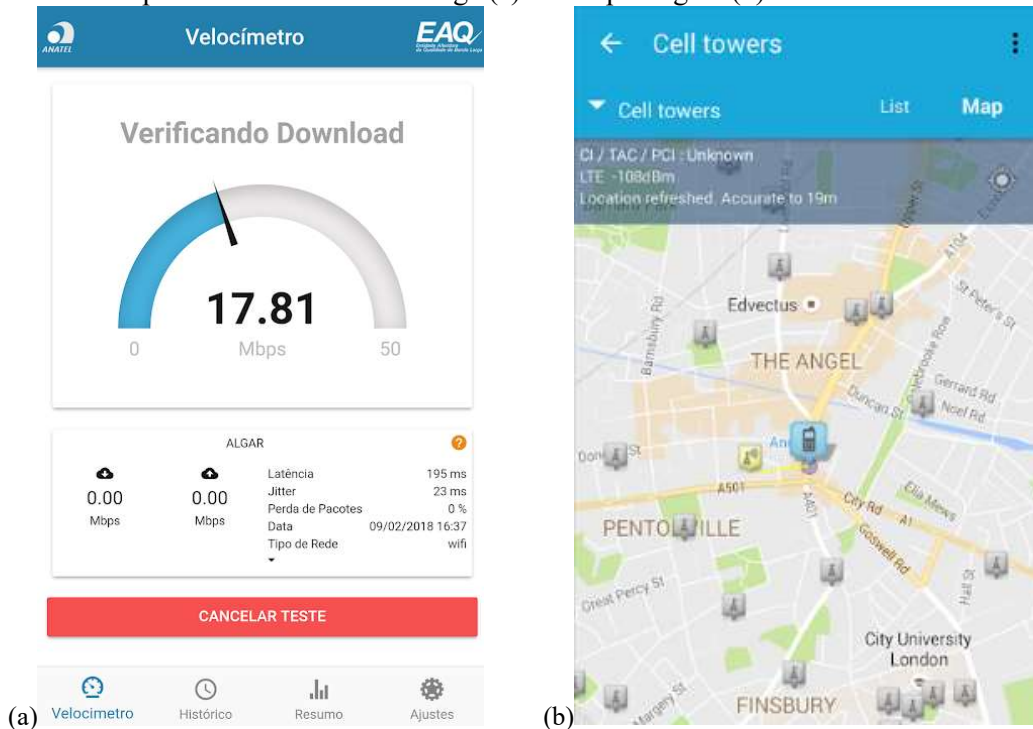
A localização do teste foi no município de Quatro Barras, na região metropolitana de Curitiba no estado do Paraná, em um ponto a 3km de distância da estação rádio base (ERB) mais próxima. O aplicativo utilizado para obter as informações de localização da ERB foi o Mapas Wi-Fi 3G 4G & Speed Test da OpenSignal, uma tela deste aplicativo é apresentada na Figura 1(b).

Os cenários de testes são os seguintes:

- Cenário 1: *smartphones* com bateria totalmente carregada, sem conexão ao carregador de energia.
- Cenário 2: *smartphones* com meia carga de bateria, conectados ao carregador de energia.

O período de teste compreendeu um total de 7 dias seguidos em novembro de 2017, realizando-se duas medições no mesmo instante para se verificar a sua repetibilidade, para cada *chip* das 3 operadoras, realizando-se a troca de *chip* em cada *smartphone* para cada medição. As medições foram feitas separadamente para a conexão 3G e para a conexão 4G, deixando uma ou outra habilitada por meio das configurações de rede de cada *smartphone*. A conexão Wi-Fi foi mantida desligada. A tomada de energia da rede elétrica utilizada para a conexão do carregador tinha a tensão de 110V / 60Hz.

Figura 1. Tela do aplicativo Brasil Banda Larga (a) e do OpenSignal (b).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

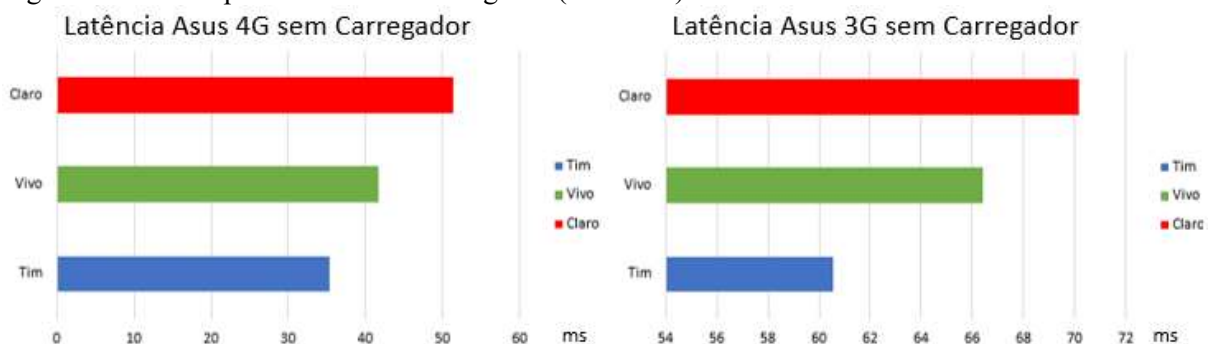
Os resultados são apresentados obtendo-se a média de valores entre as medições dos 7 dias.

A Figura 2 apresenta os resultados de velocidade de *download* e *upload* e a Figura 3 os resultados de latência para o *smartphone* Asus Zenfone Selfie em 4G e 3G sem carregador, referente ao cenário 1.

Figura 2. Velocidade de *download* e *upload* para o Asus sem carregador (cenário 1).



Figura 3. Latência para o Asus sem carregador (cenário 1).



A Figura 4 apresenta os resultados de velocidade de *download* e *upload* e a Figura 5 os resultados de latência para o *smartphone* Asus Zenfone Selfie em 4G e 3G com carregador, referente ao cenário 2.

Figura 4. Velocidade de *download* e *upload* para o Asus com carregador (cenário 2).

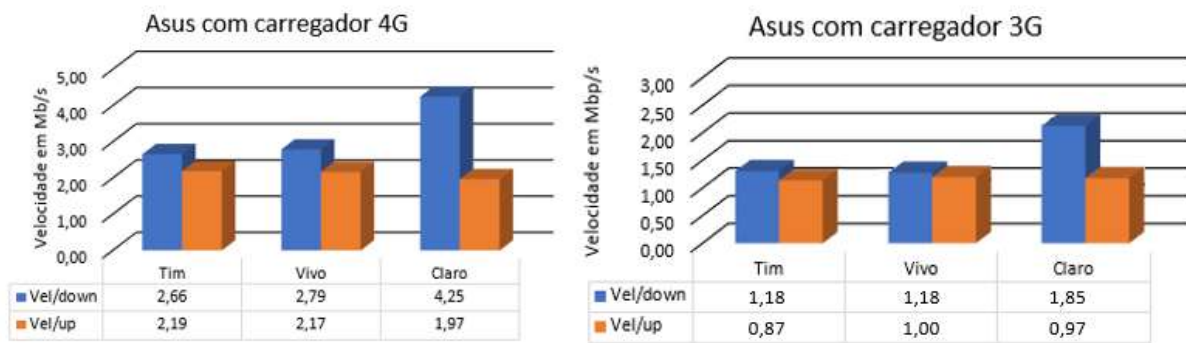
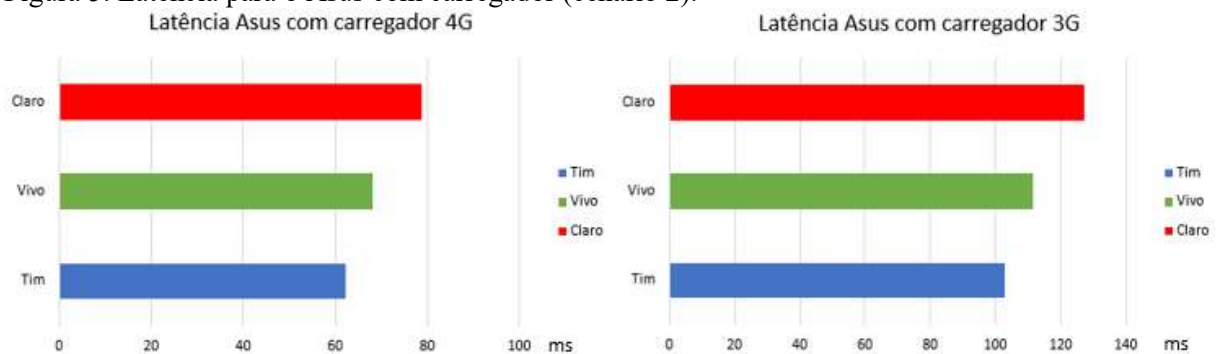


Figura 5. Latência para o Asus com carregador (cenário 2).



A Figura 6 apresenta os resultados de velocidades de *download* e *upload* e a Figura 7 os resultados de latência para o *smartphone* iPhone 7 em 4G e 3G sem carregador, referente ao cenário 1.

Figura 6. Velocidade de *download* e *upload* para o iPhone sem carregador (cenário 1).

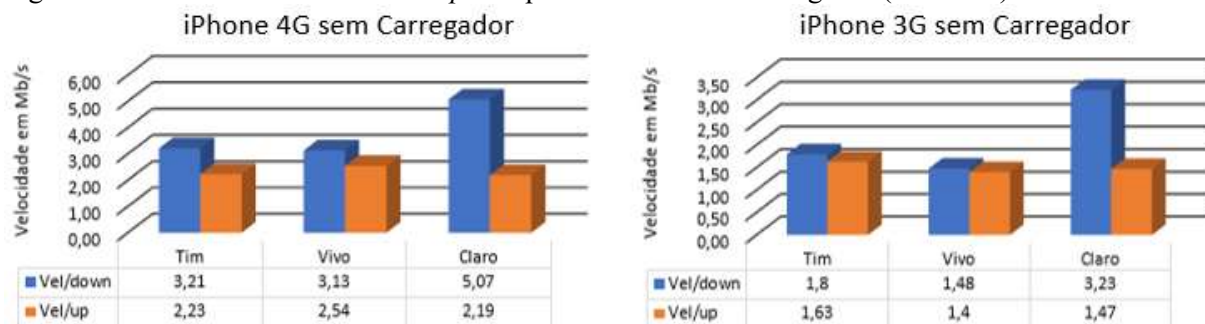
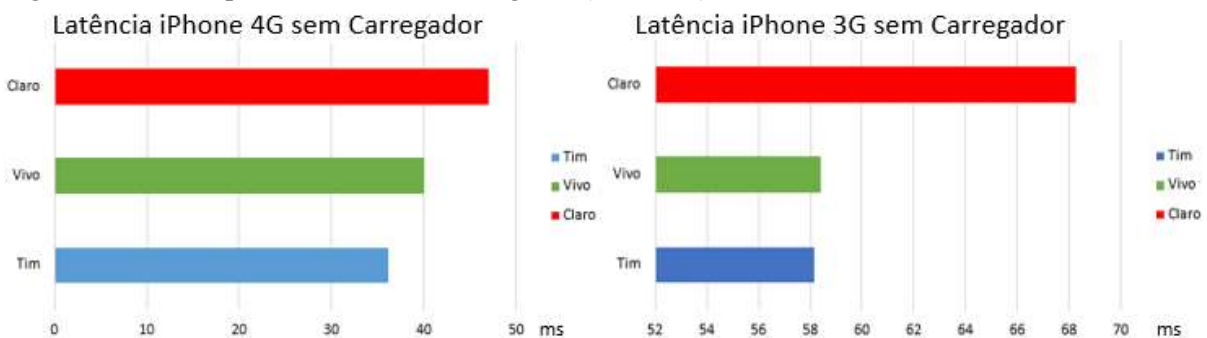


Figura 7. Latência para o iPhone sem carregador (cenário 1).



A Figura 8 apresenta os resultados de velocidade de *download* e *upload* e a Figura 9 os resultados de latência para o *smartphone* iPhone 7 em 4G e 3G com carregador, referente ao cenário 2.

Figura 8. Velocidade de *download* e *upload* para o iPhone com carregador (cenário 2).

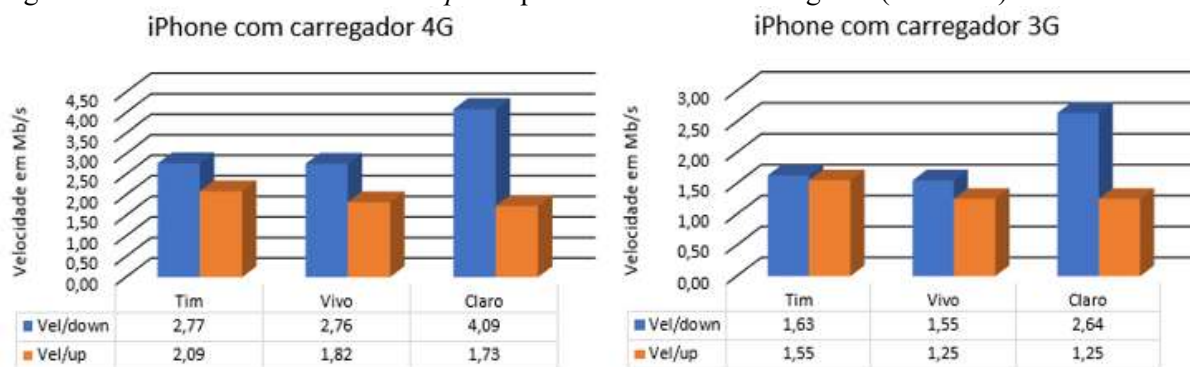
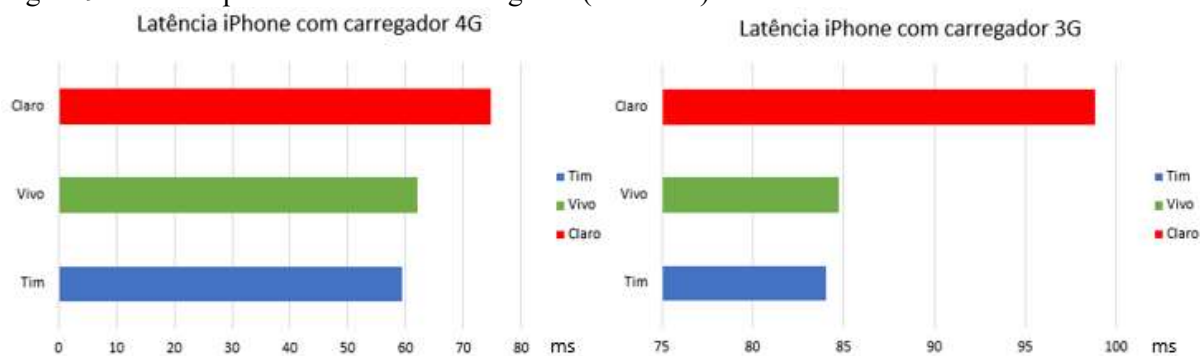


Figura 9. Latência para o iPhone com carregador (cenário 2).



É possível verificar, entre os resultados, além das diferenças entre os valores medidos sem carregador (cenário 1) e com carregador (cenário 2), um comparativo de desempenho entre as diferentes operadoras, percebendo-se que a CLARO obteve o melhor resultado em todos os testes.

Foi evidenciado que o carregador de energia compromete o desempenho das conexões de dados 3G e 4G, diminuindo as velocidades de *download* e *upload*, assim como, aumentando o tempo de latência em todos os testes.

CONCLUSÃO

Este trabalho comprovou que a presença do carregador de energia interfere negativamente no desempenho da conexão de dados móveis dos 2 *smartphones* testados, comportamento que se repete entre as 3 operadoras testadas, considerando ainda que os carregadores de energia utilizados passaram pelo processo de homologação da Anatel, em função de serem modelos anteriores à revogação da Resolução nº 481.

Esta diminuição do desempenho da conexão de dados pode ser devida a questões de compatibilidade eletromagnética, pois o circuito de carga estando ligado à rede elétrica está recebendo ruídos da mesma. A qualidade da energia do local pode ser um fator que também contribui nessas questões, contudo, o circuito eletrônico dos carregadores em conjunto com o circuito de carga não consegue fornecer uma energia para a bateria sem interferir no funcionamento dos *smartphones*.

REFERÊNCIAS

- Anatel. Norma para a Certificação e Homologação de Baterias de Lítio e Carregadores Utilizados em Telefones Celulares. Resolução nº 481, de 10 de setembro de 2007.
- Anatel. Revogar Normas e Regulamentos Técnicos de Certificação de Produtos para Telecomunicações. Resolução nº 686, de 13 de outubro de 2017.
- Carvalho, L. P. de. Introdução a Sistemas de Telecomunicações – Abordagem Histórica. 1ª Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
- Pisa, P. Como medir a velocidade da internet. Disponível em: <http://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2012/05/como-medir-velocidade-da-sua-internet.html>. Acesso em: 13 de outubro de 2017.