

O consumo inconsciente de energia pelo uso de *Smartphones*: um estudo de caso com professores do Curso de Direito da UNIBRA/Recife-PE

João Roberto da Conceição ¹, Patrícia Alves da Silva ²

¹ Mestre em Tecnologia Ambiental pelo Instituto de Tecnologia de Pernambuco – ITEP. Coordenador do Curso de Direito do Centro Universitário Brasileiro (UNIBRA). (joao.roberto@grupounibra.com)

² Mestre em Direito. Professora do Curso de Direito do Centro Universitário Brasileiro (UNIBRA). (patricia.silva@grupounibra.com)

Histórico do Artigo: Submetido em: 20/02/2025 – Revisado em: 30/03/2025 – Aceito em: 16/04/2025

RESUMO

A evolução dos *smartphones* trouxe uma variedade de aplicativos que são disponíveis para serem usufruídas pelos dispositivos móveis. O uso dos *smartphones* implica no consumo de energia elétrica. Este artigo tem o objetivo de verificar os impactos do uso inconsciente da energia elétrica pelos *smartphones* dos professores do Curso de Direito da UNIBRA/Recife - PE. Para identificar o nível de consciência dos docentes em relação aos impactos do uso de dispositivos móveis no consumo de energia elétrica, foram realizados dois questionários e uma intervenção com os professores para entender como o consumo de energia é tratado por eles e demonstrar para os mesmos que novos hábitos na utilização dos *smartphones* contribuem para um uso sustentável das baterias dos *smartphones*. Com base nos estudos, foi possível observar que falta de conhecimento sobre a eficiência energética dos dispositivos móveis por parte dos professores. Espera-se que esse estudo possa conscientizar os docentes sobre a importância do consumo da bateria de forma inteligente e eficiente e que contribua também para difundir conhecimentos fundamentais sobre a utilização de novos hábitos conscientes de energia e tecnologia.

Palavras-Chaves: Consumo; Energia; *Smartphones*; UNIBRA.

Unconscious energy consumption by using Smartphones: a case study with professors from the Law Course at UNIBRA/Recife-PE

ABSTRACT

The evolution of smartphones has brought a variety of apps that are available to be enjoyed by mobile devices. The use of smartphones implies the consumption of electricity. This article aims to verify the impacts of the unconscious use of electricity by the smartphones of the professors of the Law Course at UNIBRA/Recife - PE. To identify the level of awareness of teachers regarding the impacts of the use of mobile devices on electricity consumption, two questionnaires and an intervention with teachers were carried out to understand how energy consumption is treated by them and demonstrate to them that new habits in the use of smartphones contribute to the sustainable use of smartphone batteries. Based on the studies, it was possible to observe that teachers lack knowledge about the energy efficiency of mobile devices. It is hoped that this study will make teachers aware of the importance of using the battery in an intelligent and efficient way and that it will also contribute to spreading fundamental knowledge about the use of new conscious habits of energy and technology.

Keywords: Consumption; Energy; Smartphones; UNIBRA.

1. Introdução

O uso dos aparelhos móveis vem a ser realidade nas Instituições de Ensino Superior. Essa prática faz parte de um contexto de inserção, implicando em impactos relevantes no ambiente organizacional das instituições educacionais (CAPELLIN *et al*, 2018).

O interesse das pessoas na pesquisa de geração de energia limpa aumenta a cada dia, com o objetivo de fazer melhor uso dos recursos disponíveis. Energia solar, energia hidrelétrica, energia nuclear e energia eólica



foram convertidas em energia elétrica e agora se tornaram recursos indispensáveis. Desenvolvimento socioeconômico em muitos países e regiões. Com o avanço da tecnologia de geração e transmissão de energia, podemos observar que áreas antes pobres e desabitadas se tornaram grandes centros urbanos e centros industriais. (MORAIS, 2015)

Recentemente, questões relacionadas à degradação ambiental e mudanças climáticas passaram a fazer parte de notícias e discussões frequentes entre cientistas, agências governamentais e círculos empresariais. (PAZHERI *et al*, 2014). O Brasil é um país privilegiado em termos de energia, pois seu relevo, a hidrologia e o clima tropical permitem o uso de diferentes fontes renováveis de energia como água, biomassa, eólica e solar. (AZEVEDO *et al*, 2017) Além disso, nas últimas décadas, a sociedade despertou para novas formas de uso da energia. As pessoas passaram a considerar fatores como sustentabilidade, poluição ambiental, custos sociais e segurança energética, ou seja, fornecimento de eletricidade que atenda à demanda cada vez maior. (MORAIS, 2015)

Nesse sentido, este artigo pretende analisar os impactos do uso de *smartphones* no consumo de energia elétrica pelos professores de Instituições de Ensino Superior. A finalidade é encontrar o melhor uso da tecnologia no ambiente universitário. Para isso, será realizada a coleta de dados, por meio de aplicação de um questionário a fim de elencar informações e construir uma análise descritiva sobre o tema. É uma investigação, buscando saber se as mudanças de hábitos citadas, mais especificamente, as que se relacionam ao uso dos *smartphones* e suas funcionalidades, de fato propiciaram aos docentes a conscientização no consumo de energia limpa, para só assim haver a construção de um futuro sustentável.

2. Novas tecnologias de apoio ao consumo consciente de energia pelos *smartphones*

Com o mercado consumidor cada vez mais assíduo, a partir do século 21 os aparelhos móveis foram ganhando mais espaço, e com isso, suas funções também evoluíram. Conhecidos por *smartphones* (telefones inteligentes), estes são uma categoria de aparelhos celular que integra diversas funcionalidades, outrora disponíveis em diversos aparelhos diferentes, em um único produto: câmera digital, agenda, calendário, reprodutor de músicas e vídeos, acesso à internet e comportam diversos aplicativos para as mais variadas atividades. Em suma, um computador de mão.

Toda essa tecnologia e conseqüentemente o uso de milhares de aplicativos levantaria uma discussão: qual o consumo de energia dos *smartphones*? E quais os impactos de consumo na nossa matriz energética? Esses questionamentos passaram em branco diante da experiência do usuário, a impressão que se tem é que o consumo de energia de um *smartphone* é ínfimo, sendo assim essa preocupação ficou em segundo plano e não despertou a atenção do usuário. Por outro lado, o consumo de energia é um tema bastante discutido nas comunidades de desenvolvedores *Android*. Um desenvolvimento inadequado gera um alto custo de energia e traz várias reclamações de usuários. (STACKOVERFLOW, 2018).

Um outro ponto que passa fora do radar dos usuários é que as baterias não acompanham a nível de tecnologia dos *smartphones* e aplicativos. Com essa conta invertida, os *smartphones* estão cada vez mais modernos e a bateria sempre no ponto de partida, ou seja, sem muitos avanços. O consumo consciente e o gerenciamento de energia dos *smartphones* entram em pauta.

3. Metodologia

O artigo foi desenvolvido a partir de uma perspectiva descritiva, exploratória com abordagem quali-quantitativa. Segundo os ensinamentos de Antônio Gil (2017, p. 42), “as pesquisas descritivas são as que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática”. São as mais solicitadas por organizações como instituições educacionais, empresas comerciais e partidos políticos.

As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das

características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática. (GIL, 2017, p. 42)

Ainda conforme o autor (GIL, 2017, p. 41), “a pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses”.

Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que “estimulem a compreensão”. (GIL, 2017, p. 41)

Henrique e Medeiros (2017) ensinam que a pesquisa quantitativa se apoia em uma metodologia em que prevalece a quantificação. Eles partem do princípio de que é uma abordagem que pode ser medida, quantificada. “Reduz opiniões, dados, informações a números, para que possam ser entendidos precisamente” (HENRIQUE; MEDEIROS, 2017, p. 103). O estudo qualitativo também se vale da coleta de dados para descobrir ou aprimorar perguntas de pesquisa no processo de interpretação. Os autores citados continuam: “no enfoque qualitativo é possível desenvolver perguntas e hipóteses antes, durante e depois da coleta e da análise dos dados” (HENRIQUE; MEDEIROS, 2017, p. 106). Conforme Henriques e Medeiros (2017), o presente artigo tem como método o estudo de caso (Medeiros *et al*, 2017, p. 118), respaldado por aplicação de questionário.

4. Etapas

4.1 Local do Estudo

A pesquisa foi desenvolvida em três etapas. Duas através da aplicação de dois questionários online pelo *Google Forms* e uma intervenção. O estudo foi realizado com os docentes do curso de Direito do Centro Universitário Brasileiro (UNIBRA), localizado na Rua Padre Inglês, 257, Boa Vista, Recife - PE, CEP: 50050-230.

4.2 População e Amostra

A amostra selecionada consistiu em um universo de 22 professores do curso de Direito da instituição de ensino superior (UNIBRA) que foram indagados sobre o nível de consciência quanto ao consumo de energia elétrica dos seus *smartphones*. A população composta por um total de 22 docentes do curso de Direito da UNIBRA consistiu em 100% dos respondentes pertencentes à amostra.

4.3 Coleta de Dados

O primeiro questionário foi aplicado entre os dias 10 e 24 de junho de 2020, com o objetivo de analisar o nível de consciência dos professores quanto ao consumo de energia dos *smartphones*. No dia 11 de setembro de 2020 foi realizada uma intervenção com o grupo de professores do Curso de Direito da UNIBRA, Recife-PE. O principal objetivo foi demonstrar como pequenos e simples hábitos podem melhorar o consumo de energia dos *smartphones* e principalmente aumentar a vida útil das baterias. O grupo formado por 22 professores participaram de um treinamento sobre a consciência do uso e consumo de energia pelos *smartphones*. A necessidade da intervenção se deu durante a realização da pesquisa, na qual foi observado que uns dos “vilões” do consumo de energia dos *smartphones* era, além dos maus hábitos, a falta de conhecimento e informação. Porém, essa necessidade ficou ainda mais evidente quando na primeira pesquisa, foi questionado

se os professores já tinham participado de algum treinamento e a resposta negativa foi unânime.

Os professores foram alertados sobre os quatro aplicativos utilizados que mais consomem a bateria do celular: o *Facebook*, *Spotify*, *Instagram* e *WhatsApp*. O *Facebook* possui um *feed* cheio de fotos, vídeos, *links*, textos e jogos. O *Spotify* é um *streaming* de músicas. O *Instagram* possui uma edição com postagens de fotos em alta resolução. O *WhatsApp* tem um tempo de uso e o compartilhamento de fotos, vídeos e documentos. Portanto, o uso de todos esses aplicativos resulta em um alto gasto da bateria e consequentemente de energia elétrica.

Ainda na intervenção, foram apresentados para os docentes meios para economizar bateria no *Android*. Por exemplo, reduzir o brilho da tela do celular, diminuir o tempo de tela enquanto não está usando o aparelho móvel, desativar o *bluetooth*, a localização (GPS), o 4G e priorizar o uso do *Wi-fi* tudo isso contribui para ter uma maior autonomia da energia do *smartphone*.

Os docentes foram orientados a conferir se havia algum aplicativo instalado desnecessariamente que pudesse estar puxando a localização e gastando mais bateria do que deveria. Na parte de configurações do *smartphone*, eles aprenderam que é possível saber o consumo da bateria pelos aplicativos e quais deles podem estar sendo utilizados em segundo plano, aqui se encontra aqueles *App* que geralmente são pré-instalados no sistema.

Na intervenção também foi demonstrado que o economizador de bateria pode ser utilizado no dia a dia para fazer a bateria render mais, que o modo não perturbe serve para interromper o recebimento de notificações e que as altas temperaturas no aparelho podem deixar a execução de alguns processos mais lentos, o que possivelmente resultará em um alto consumo de energia.

Foram apresentados os aplicativos desenvolvidos para economizar energia: *DU Battery Saver*, *Deep Sleep* e *Greenify*. O *App DU Battery Saver* possibilita o resfriamento do aparelho e o carregamento otimizado da bateria. O *Deep Sleep* personaliza perfis e controla as preferências de conexão. Já o *Greenify* possibilita hibernação automática que permite a economia de energia.

E, ao final da intervenção, mostrou-se que em relação ao uso das redes, os sensores *Wi-Fi* resultam em pouco consumo de energia. Ao contrário do que acontece com as redes 3G, 4G e 5G.

O segundo questionário foi aplicado entre os dias 07 e 22 dezembro do mesmo ano com as mesmas perguntas contidas no primeiro questionário e com o mesmo grupo de professores. A finalidade da aplicação do segundo questionário foi verificar, após a realização da intervenção, se houve mudanças no conhecimento e no comportamento dos professores em relação ao consumo de energia elétrica e no consumo da bateria dos *smartphones*.

4.4 Variáveis do Estudo

Consumo de energia elétrica, tipos de baterias, tempo de uso das baterias, perfil dos professores que utilizam os *smartphones*, conhecimento do uso da bateria solar como forma de recomposição de energia limpa e novos hábitos para uso dos *smartphones*.

4.5 Fontes de pesquisa bibliográfica

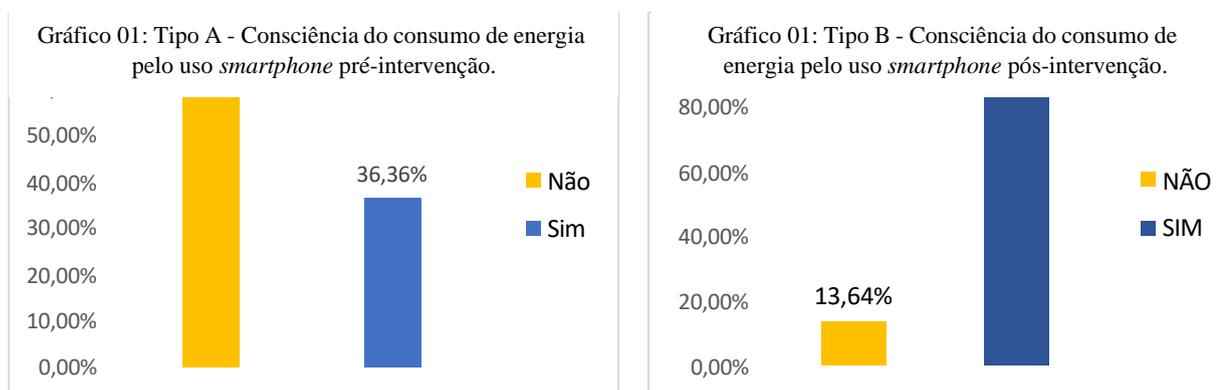
A etapa inicial da pesquisa é representada pelo processo de revisão sistemática da literatura, na qual se elenca as principais teorias e abordagens difundidas sobre o tema. Para isso, foi utilizado na construção do referencial teórico desta pesquisa um portfólio bibliográfico composto por artigos científicos publicados no Portal de periódicos, Capes, *Scielo*, *Google Acadêmico*, entre outros, em um período compreendido entre 2015 e 2021.

5. Resultados e discussão

Analisando as respostas obtidas por meio dos questionários, pode-se inferir que 100% dos respondentes fazem uso dos seus *smartphones*, bem como quase a totalidade deles utilizam da rede elétrica como meio de recarregar seus dispositivos.

Diante deste novo cenário se mostra importante pesquisar o nível de consciência dos docentes no que diz respeito ao consumo de energia. Para chegar a esses dados foi necessário fazer uma busca dos primeiros resultados desse nível de compreensão sobre o uso da eletricidade.

No questionário prévio, 22 professores foram indagados sobre o nível de consciência quanto ao consumo de energia elétrica dos seus *smartphones*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

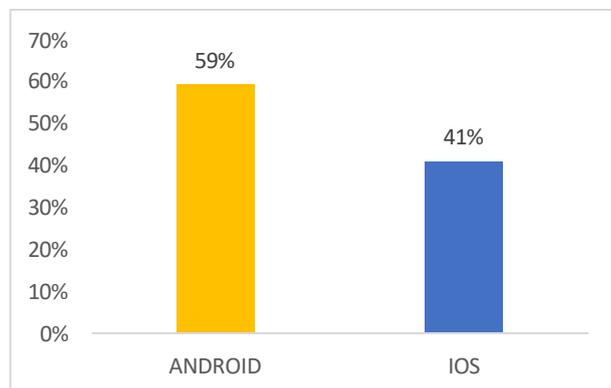
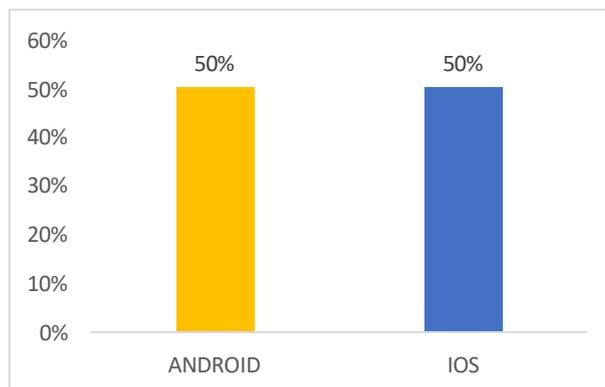
O gráfico 01 Tipo A, mostra que o nível de consciência do consumo de energia dos *smartphones* pelos professores, era de 36,36%. Porém, algo preocupante surge nesse gráfico: 63,64% dos professores não têm a mínima consciência do quanto seu *smartphone* consome de energia e diante deste cenário de pandemia

o consumo de energia elétrica aumentou e nem percebeu que a bateria descarregou muito mais rápido levando o *smartphone* a receber várias recargas por dia. Um outro ponto importante para ser destacado, antes da intervenção, 63,64 % dos docentes não tinham consciência sobre o consumo de energia do *smartphone*. Após a intervenção, esse número caiu para 13,64%. Durante toda pesquisa ficou demonstrado que a falta de conhecimento é um dos “vilões” do consumo inconsciente de energia.

Após a intervenção, como apresenta gráfico 01 Tipo B, 86,36% dos professores responderam que têm consciência do quanto o *smartphone* consome de energia. Os docentes entenderam que o *smartphone*, aparentemente inofensivo, é um dos “vilões” do consumo de energia elétrica nas residências e empresas, e que nunca deram um devido valor ao seu consumo de energia, porque acreditavam que o “chuveiro elétrico, a geladeira, o ferro de passar roupas” eram os maiores consumidores de energia elétrica em suas residências.

Outro dado interessante relacionado à mesma questão, que é o consumo de energia pelos *smartphones* que faz toda diferença no desgaste da bateria e conseqüentemente no aumento do consumo de energia elétrica, é o sistema operacional que roda nos *smartphones*. Indagou-se previamente sobre o uso do sistema operacional do *smartphone*, porque já está comprovado que alguns sistemas operacionais consomem mais energia elétrica que outros.

O Consumo de energia elétrica consciente, é possível através das campanhas educacionais que transmitem conhecimentos a respeito do uso de energia, possibilitando assim o consumo de forma consciente (SENA, 2016).

Gráfico 02: Tipo A - Qual o sistema operacional do seu *smartphone*? Pré-intervenção.**Gráfico 02:** Tipo B - Qual o sistema operacional do seu *smartphone*? Pós-intervenção.

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

O gráfico 02 Tipo A, mostra que 59%, dos *smartphones* dos professores rodam em sistema operacional *Android* e do outro lado temos o *iOS* com 41%. Os dados mostram que não há um equilíbrio no que diz respeito aos sistemas operacionais.

O gráfico 02 Tipo B, apresenta que após a realização da intervenção, há um equilíbrio no que diz respeito aos sistemas operacionais usados pelos professores: 50% têm o sistema operacional *Android* e 50% sistema operacional *iOS*. Após o acesso às informações, foi constatado uma pequena diferença referente aos professores que mudaram de sistema operacional depois de entender sobre o nível de consumo de bateria e consequentemente do consumo de energia elétrica dos sistemas operacionais.

6. Considerações finais

Na sociedade atual, tanto em atividades laborais quanto pessoais, os *smartphones* são indispensáveis, devido às funcionalidades disponíveis, a demanda por comunicação e acesso à informação, associados à redução do preço dos dispositivos disponíveis no mercado. O uso dos *smartphones* também vem a ser realidade nas Instituições de Ensino Superior. Essa prática, que recentemente foi acentuada devido ao isolamento social provocado pelo Coronavírus, faz parte de um contexto de inserção, implicando em impactos relevantes no ambiente organizacional das instituições de ensino.

Nesse sentido, este artigo verificou os impactos do consumo inconsciente de energia elétrica pelo uso dos *smartphones* dos professores do curso de Direito da instituição de ensino superior UNIBRA, em Recife/PE. Portanto, ficou constatado que 63,64 % dos docentes não tinham consciência sobre o consumo de energia do *smartphone*. Após a realização da intervenção com os professores, foi observado que 86,36% dos docentes responderam que têm consciência do quanto o *smartphone* consome de energia. Dessa maneira, os educadores perceberam que nunca deram um devido valor ao consumo de energia do *smartphone* e entenderam que o dispositivo móvel contribui para o aumento no consumo de energia elétrica nas residências e empresas.

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. Observou-se que 31,85% dos docentes afirmaram que a bateria dura em média 6 horas, e que após a atividade da intervenção, ou seja, com o conhecimento sobre o

consumo consciente da bateria, houve um aumento diário na duração no tempo de uso dos smartphones. Outro fator importante, ficou demonstrado por meio desta pesquisa que o uso de aplicativos implica no aumento do consumo de energia elétrica reduzindo, dessa forma, o tempo de bateria do *smartphone* e, conseqüentemente, acarretando menos horas de uso do dispositivo móvel.

A pesquisa demonstrou que após a intervenção, 77,27% dos professores aprenderam sobre quais os aplicativos que geram mais consumo de energia no seu *smartphone* e apontaram dois específicos: o aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas e chamadas de voz para smartphones o *WhatsApp* e um serviço de comunicação por vídeo desenvolvido pelo *Google o Google Meet*. Bem como, apresentou que quanto mais recursos do celular for utilizado, mais bateria é gasta, logo mais energia elétrica é consumida e que os meios de produção de energia elétrica agridem o meio ambiente. Por isso, foi necessário mostrar quais os aplicativos que consomem mais baterias e quais podem gerar alto consumo de energia elétrica. Verificando como simples hábitos podem diminuir o consumo de energia. Como os recursos de energia são escassos nos *smartphones*, é de total importância que os usuários conheçam sobre a eficiência energética e trabalhem para que consigam alcançá-la.

Uma opção sustentável que foi apresentada foi o carregador com energia solar para celular. Observou-se que a bateria é carregada com energia solar sempre que está exposta a irradiação do sol. A usabilidade de energia solar promete um futuro em que procurar uma tomada para dar carga à bateria de um *smartphone* não será uma preocupação.

Durante a pesquisa descobriu-se que a maioria dos problemas com relação ao uso da energia elétrica podem ser destacados em três pontos: a falta de conhecimento sobre o consumo de energia dos *smartphones*, falta de ferramentas que auxiliem no uso e consumo de bateria dos *smartphones* e novos hábitos de uso dos *smartphones* e, conseqüentemente, o consumo consciente de energia. A partir da intervenção realizada, observou-se por meio da análise dos gráficos e das respostas dos questionários, que com conhecimento e práticas de energia limpa, pode sim haver um consumo consciente de energia e que esses novos hábitos contribuem para a construção de um futuro sustentável.

7. Referências

AHMAD, R. W. *et al.* **A survey on energy estimation and power modeling schemes for smartphone applications.** International Journal of Communication Systems, v. 30, n. 11, 2017.

ANATEL. **Brasil registra 228,64 milhões de linhas móveis ativas em maio de 2019.** Disponível em: <<https://www.anatel.gov.br/institucional/noticias-destaque/2310-brasil-registra-228-64-milhoes-de-linhas-moveis-ativas-em-maio-de-2019>> Acesso em: 20 de outubro de 2020.

AOKI, L.; PEREIRA, I. C.; MATAYOSHI, S. **Comparative study between conventional camera images and smartphone images for eyelid tumor telediagnosis.** Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgias, v. 46, n. 1, 2019.
AZEVEDO, J. P. M.; NASCIMENTO, R. S.; SCHRAM, I. B. **Energia eólica e os impactos ambientais: um estudo de revisão.** Revista UNINGÁ, v. 51, p. 101-106, 2017.

BARBOSA, V. **Solar e eólica vão ‘eclipsar’ hidrelétricas no Brasil.** Revista Exame.com, 2016. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/economia/solar-e-eolica-vao-eclipsar-hidreletricas-no-brasil/>. Acesso em mar 2021.

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética, nota técnica DEA 16/11, Projeção da demanda de energia elétrica para os próximos 10 anos (2012 – 2021), Rio de Janeiro, 2011.

BRASIL. **Resenha mensal:** o consumo de energia elétrica no brasil em junho totalizou 35.630 GWh. Acesso em 27 de setembro de 2020. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/imprensa/noticias/resenha-mensal-o-consumo-de-energia-eletrica-no-brasil-em-junho-totalizou-35-630-gwh>

CANDIDO, D. S. *et al.* **Evolução e disseminação epidêmica do SARS-CoV-2 no Brasil.** Science, 04 de setembro de 2020, Vol. 369, Edição 6508, pp. 1255-1260. Acesso em 28 de setembro de 2020. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/369/6508/1255/tab-pdf>

CARACOL, J. H. V.; ALTURAS, B.; MARTINS, A. **Uma sociedade regida pelo impacto do smartphone.** 2019.

CAPELLIN, F.; FERNANDES, M.; Ribeiro, M.; SCHENATTO, F. **Impactos do uso de dispositivos móveis pessoais no consumo de energia elétrica em instituição de ensino superior.** VIII Congresso Internacional de Conocimiento e Innovación. Guadalajara, 24 e 25 de setembro de 2018.

CREDITSUISSE. **Evolution of the mobile phone.** 2019. Disponível em: <https://www.credit-suisse.com/about-us-news/en/articles/news-and-expertise/evolution-of-the-mobile-phone-201908.html>. Acesso em: 12 de outubro de 2020.

CRUZ, L. M. de. **Tools and Techniques for Energy-Efficient Mobile Application Development.** In: Universidade do Porto. [S.l.: s.n.], 2019.

DANTAS, G. A. de; ROSENAL, R.; BRANDÃO, R. **A Energia na Cidade do Futuro: Uma abordagem didática sobre o setor elétrico,** Rio de Janeiro: Babilônia Cultural Editorial, 2015.

DELLOITTE. **Global Mobile Consumer Survey.** 2019. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/br/pt/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/mobile-survey.html>. Acesso em: 20 de dezembro de 2020.

DU, K.; LIN, B. **Understanding the rapid growth of China's energy consumption: a comprehensive decomposition framework.** Energy, v. 90, p. 570-577, 2015.

EFING, A. C.; RABELO, C. A. Revista de Direitos e políticas públicas (UNIFAFIBE) – index ISSN2318-5732 – vol. 8, n.1, 2020. Disponível em: www.unifafibe.com.br/revista/index.php/direitos-sociais-pub/index - Acesso em: 24 mar. 2021.

FABRI, CARLOS PATRIK *et al.* **Metodologia PBL na Introdução à Engenharia da Computação: Consumo de Bateria de Smartphones em Jogos e Redes Sociais.** In: Anais do Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC. 2017.

FARIAS, L. M.; SELLITTO, M. A. **Uso da energia ao longo da história: evolução e perspectivas futuras.** Revista Liberato, Novo Hamburgo, v. 12, n. 17, p. 01-106, jan./jun. 2011.

FERREIRA, L. N.; NOGUEIRA, J. M.; MACEDO, D. F. **Distribuição de carga de processamento para dispositivos IoT e smartphones com arquitetura multi-nível.** In: Anais do XXXVII Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos. SBC, 2019. p. 566-579.

FORESTI, F. **O uso de dispositivos móveis entre os estudantes de pós-graduação da UFSC: os novos fluxos de informação – 2016.** Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação.

FREITAS, D. J. B. **Estudo e aplicação de modelos analíticos na previsão do tempo de vida de baterias utilizadas em dispositivos móveis: proposição de extensões aos modelos tradicionais.** 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2017.

GOMES, B. L de; FERREIRA, J. A. de; SOUZA, R. C.; RODRIGUES, R. A.; CANEVARI, Glauco da Cruz. **Utilização**

da energia solar como forma de proporcionar recargas de aparelhos eletrônicos. Revista Científica Univiçosa - Volume 9 - n. 1 - Viçosa-MG - JAN/DEZ 2017.

GONÇALVES, N. K. R.; AVELINO, Wagner Feitosa. **Estágio supervisionado em educação no contexto da pandemia da COVID-19.** Boletim de Conjuntura (BOCA), v. 4, n. 10, p. 41-53, 2020.

GSMA, L. A. **Smartphones fueling mobile ecosystem growth in Latin America.** 2017. Disponível em: <https://www.gsma.com/latinamerica/smartphones-fueling-mobile-ecosystem-growth-latin-america/>. Acesso em: 20 de dezembro de 2020.

GUTIERREZ, R. H; GONÇALVES, O. A. V.; LUQUETTI, I. J. A. **Gestão do consumo de energia elétrica:** revisão da literatura nas bases Scopus e Scielo. XII Congresso Nacional de Excelência em Gestão & Inovarse – Responsabilidade Social Aplicada. 29 e 30 de setembro de 2016.

HENRIQUES, A.; MEDEIROS, J. **Metodologia científica na pesquisa jurídica.** 9. Ed. São Paulo: Atlas, 2017.

HU *et al.* **Lightweight energy consumption analysis and prediction for Android applications.** Science of Computer Programming, v. 162, p. 132–147, 2018.

LEMOS, D. B. *et al.* **Metodologia PBL na Introdução à Engenharia da Computação:** Benchmark em Baterias de Smartphones. In: Anais do Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC. 2016.

MARTINS, A. R.; MENEZES, Alessandro Guy de Brito; MORAES, Edi Rai Ferreira; BITTENCOURT, Felipe Tozzi. **Consumo de energia elétrica do estado do Tocantins nos últimos 5 anos.** VIII Jornada de Iniciação Científica e Extensão. Instituto Federal do Tocantins, 2017.

MATTOS, A. **Qual a diferença na cobertura das redes 3G, 4G e 5G?** 2019. Disponível em: <https://www.mobiletime.com.br/artigos/11/09/2019/qual-a-diferenca-na-cobertura-das-rede-3g-4g-e-5g/>. Acesso em: 22 de novembro de 2020.

MEIRELLES, F. S. 31ª **Pesquisa Anual do FGVcia:** Uso da TI nas Empresas, 2020 Disponível em: https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/u68/fgvcia2020pesti-resultados_0.pdf/. Acesso em 19 mar. 2021.

MME, Ministério de Minas e Energia. **Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – Procel.** Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/planejamento-e-desenvolvimento-energetico/procel-programa-nacional-de-conservacao-de-energia-eletrica-1>. Acesso em novembro de 2020.

MORAIS, L. C. de. Estudo sobre o panorama da energia elétrica no Brasil e Tendências futuras / Luciano Cardoso de Moraes, 2015.

MOREIRA, E. **Um estudo mostra a evolução das baterias para smartphones.** 2017. Disponível em: <https://www.targethd.net/um-estudo-mostra-a-evolucao-das-baterias-para-smartphones/>. Acesso em: 12 de outubro de 2020.

NETO, A. S. *et al.* **A influência do carregador de energia nas conexões 3G e 4G em smartphones.** 2018.
OLIVEIRA, L. S. de; MELLO, F. L. **Programming strategy to reduce energy Consumption of smartphone sensors.** IEEE Latin America Transactions, vol. 16, n°. 10, october, 2018.

PAZHERI, F. R.; OTHMAN, M. F.; MALIK, N. H. **A review on global renewable electricity scenario.** Renewable and Sustainable Energy Reviews, n. 31, p. 835-845, 2014.

PÉRES, V. M.; CAMPOS, M. V. B.; LIANG, T. L. S. **Smart grid:** uma possibilidade para a distribuição elétrica

brasileira. INNOVER, São Luís, MA, v. 1, n. 4, Dez. 2014. Disponível em <<http://www2.ifma.edu.br/revistainnover/Nova/index.php/inicio/article/view/52/34>>, p.6. Acesso em: 24 mar. 2021.

PINTO, G.; CASTOR, F. **Energy Efficiency: A New Concern for Application Software Developers**. Communications of the ACM, v. 60, n. 12, p. 68–75, 2017.

POTHITOS, A. **A história do smartphone**. Acesso em 14 de julho de 2020. Disponível em: www.mobileindustryreview.com/2016/10/the-history-of-the-smartphone.html.

REINALDO, F. *et al.* **Uso de smartphones na educação: Avaliação por grupos focais**. CIAIQ2016, v. 1, 2016.
REMNELAND-WIKHAMN, B. *et al.* **Inovação aberta, generatividade e o fornecedor como par: o caso do iphone e do android**. In: Inovação digital disruptiva. 2020. p. 485- 515.

RIBEIRO, I. C. O. **Estratégias para a análise do consumo de energia de aplicações móveis**. 2019.

RONDINI, C. A.; PEDRO, K. M.; DOS SANTOS DUARTE, C. **Pandemia do Covid-19 e o ensino remoto emergencial: Mudanças na práxis docente**. Interfaces Científicas-Educação, v. 10, n. 1, p. 41-57, 2020.

SAMPAIO, J. A. G. **Logística reversa: uma análise do descarte de baterias de celulares, smartphones e tablets no plano piloto e áreas circunvizinhas**. 2018.

SANTOS, E. M. S. da. **A relação do Homem com o processamento de energia e seu consumo**. Revista Inclusão Social, Brasília, DF, v. 12, nº 1, jul/dez 2018. Disponível em: <http://revista.ibict.br/inclusao/article/view/4395> - Acesso em: 28 março de 2021.

SILVA, M. L.; GOES, A. S. **Consumo consciente de energia elétrica: uma ação reflexiva com alunos da rede pública de ensino de Alta Floresta-MT e Sorriso-MT**. Revista de Estudos e Pesquisas sobre Estudo Tecnológico. Mato Grosso, número 06, ano 2017.

SILVA, J. E. da; CÁRIA, J. D. P. **Grafeno - Aplicações Tecnológicas**. VI SECEB: Seminário de Engenharia Clínica e Engenharia Biomédica. Instituto Nacional de Telecomunicações – INATEL. Setembro de 2017.

SILVA, E. C. U. da. **Estudo sobre as aplicações de fontes de energia solar no brasil e suas perspectivas futuras**. 2018.

SMARTPHONE. In: FERREIRA, A. B.H. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. Editora Positivo, 2020.
SOUZA, W. G. de; GOMES, Celso Augusto dos S.; MOREIRA, S. P. T. de. **Educação a Distância como possibilidade de democratização do ensino superior: uma discussão à luz do pensamento de Democracia e Educação de John Dewey**. Piracicaba, 2014.

STACKOVERFLOW. **Testing Battery Usage**. 2018. Disponível em: <<https://stackoverflow.com/questions/7566910/testing-battery-usage>> Acesso em: 02 de outubro de 2020.

SHEN, L.; SU, A. **Intervention of smartphone addiction**. In: Multifaceted Approach to Digital Addiction and Its Treatment. IGI Global, 2019. p. 207-228.

SON, D. O. *et al.* **Analysis on the Power Efficiency of Mobile Systems Varying Device Parameters 2014 International Conference on IT Convergence and Security (ICITCS)**. Anais Beijing: IEEE, 2014.

TOMALSQUIM, M. T. **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica**. EPE. Rio de Janeiro, 2016.
VILLAÇA, M. L. C.; ARAÚJO, E. V. **Tecnologia, sociedade e educação na era digital**. Duque de Caxias, RJ:UNIGRANRIO, 2016.