

ECONOMIA DE ENERGIA NA ÁREA COMPUTACIONAL

Álvaro da Silva OLIVEIRA¹
Mário Augusto Andreta CARVALHO²

RESUMO: O presente artigo foi elaborado com o intuito de discutir a importância de se obter e produzir equipamentos com funcionamento a partir de recursos sustentáveis, visando a economia de energia e, conseqüentemente, a redução nos impactos ambientais.

Palavras-chave: Tecnologia. Energia Renovável. Economia. Impacto Ambiental. Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo tem por objetivo expor alternativas de como reduzir a utilização inadequada da energia promovida pela área tecnológica, impedindo assim danos futuros ao meio ambiente e conscientizando, de uma forma abrangente opções de fontes renováveis.

As novas tecnologias impulsionam e desenvolvem setores variados na indústria, alavancando maior produção, tecnologia de ponta, inovações e rentabilidade. Devido ao uso excessivo de maquinários, computadores, robôs e eletrônicos em geral, pode-se observar que a energia consumida em demasia proporciona desvantagens ao meio ambiente.

Mediante aos prejuízos causados à natureza, o aquecimento global é um exemplo notável, junto às mudanças climáticas, acúmulo de gases tóxicos na camada de Ozônio e o efeito estufa. Tais catástrofes apontam um desequilíbrio ambiental, prejudicando a fauna, a flora e os próprios seres humanos.

O campo da Tecnologia da Informação visa à redução do consumo de energia, apostando na substituição por energia renovável, onde ocasionará menores gastos financeiros às empresas da área. Embora a energia tenha desempenhado e proporcionado desenvolvimento industrial, tecnológico e aumento significativo em

¹ Discente do 7º termo do curso de Sistema de Informação das Faculdades Integradas “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. alvaro_oliveira@unitoledo.br

² Docente do curso de Sistema de Informação das Faculdades Integradas “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. mac@unitoledo.br. Orientador do trabalho.

dados financeiros, há opções e estudos correlacionados às fontes de energia renovável, diminuindo os impactos ambientais, sendo respectivamente mais viável à empresa, desde a produção, tratamentos de efluentes e retorno financeiro, visto que haverá economia em relação ao custo da energia já utilizada (ECONOMIA..., s. d.).

O conhecimento adquirido até os dias atuais sobre fontes de energia renovável é escasso e de pouco acesso, quando comparada à energia hidráulica. Dentre elas pode ser apontada a energia eólica, a por gases, como o metano, a geotérmica, entre outras. Pesquisas apontam novas formas de se obter energia renovável para o funcionamento de computadores, embora não haja tanta eficácia, em relação à potência e capacidade de produção em grande escala. Além disso, estudos de nanotecnologia, demonstram energias desconhecidas por boa parte da população, ou até por não se ter estrutura de especialização na área. Por exemplo, a Triboeletricidade, a Biomecânica, o Tecido de Microfibra, ainda são testadas como energia funcional, sendo ainda comparados aos geradores de energia. Até então, é correto afirmar que a energia mais aplicada e confirmada como funcional, é a energia solar, que absorve o calor e armazena uma carga significativa para um funcionamento temporário. Para um nível industrial, a potência deve ser inteiramente ligada à produção quantitativa e qualitativa, significando assim ser necessário aperfeiçoar a técnica da energia renovável para computadores.

O artigo divide-se em quatro partes principais: primeiro, trata da importância da economia de energia para empresas e consumidores; a segunda parte relata sobre a eficiência de energia renovável e um maior detalhamento das pesquisas e tecnologias abordadas; e por fim, a conclusão expõe, baseando-se na análise realizada, a importância de saber utilizar as fontes de energia hoje disponíveis e investir mais em criações e estudos em novas tecnologias funcionadas pela energia renovável.

2 A IMPORTÂNCIA DA ECONOMIA DE ENERGIA PARA EMPRESAS E CONSUMIDORES

Segundo a consultoria IDC (*International Data Corporation*), especialista em eventos nas indústrias de Tecnologia da Informação, os administradores de sistemas estão cada vez mais atentos ao fato, pelo qual o

consumo de energia se tornou uma das cinco maiores causas na produção e desenvolvimento de equipamentos tecnológicos.

Diante dessa situação, o programa *Energy Star*, criada pela EPA (*Environmental Protection Agency*), incentiva fabricantes a desenvolverem produtos com baixo consumo de energia, cuja Lei de Política e Conservação de Energia pelo Congresso, vigorada em 1975, impôs padrões de consumo de energia para diferentes eletrodomésticos muito utilizados. Em 1992, a EPA levou este projeto adiante, fornecendo, por meio da *Energy Star*, aos comércios e consumidores, informações objetivas e confiáveis, para que não seja preciso investir dinheiro e tempo em pesquisas aprofundadas sobre a eficiência em relação à redução de energia (HOWSTUFFWORKS, s. d.).

A *Energy Star* projetada inicialmente para certificar monitores e computadores, fez, em 1996, com que a EPA entrasse em parceria com o Departamento de Energia, onde colaborou com a lista de categorias e produtos de equipamentos de aquecimento e resfriamento, que consumiam grande quantidade de energia. Por serem novos no mercado, os computadores pessoais denominados PC's, aumentavam significativamente a conta de energia, além de seus consumidores não terem acesso a tal informação. Segundo o site Howstuffworks (s. d.), para se obter o selo *Energy Star* é necessário passar por avaliações do programa:

“Tudo começa com o selo "Energy Guide" do Departamento de Energia, que é a famosa etiqueta amarela que as lojas exigem em todos os grandes eletrodomésticos. Essa etiqueta exhibe os resultados de testes de acordo com os procedimentos padrão do Departamento de Energia. O selo lista quanta energia o aparelho consome, em comparação a outros produtos parecidos, e uma estimativa dos custos operacionais anuais (os custos operacionais anuais estimados são baseados no custo médio anual de eletricidade)”. (HOWSTUFFWORKS, s. d.; s. p.).

O programa colabora com a redução, em relação ao custo de produção, e os consumidores compram produtos que consomem menos energia, sendo substituídos por produtos da mesma categoria, sem a alteração de qualidade. O selo chama atenção ainda, pelo motivo da economia de energia aliada aos benefícios que o programa traz, alertando, de um modo geral, à população, conscientizando que um menor consumo de energia “amenizará” os impactos

ambientais e gastos indesejados, ou seja, simples mudanças que seriam viáveis ao mercado e a sociedade em geral.

Visando um futuro mundial melhor, uma das maiores empresas na área da informática, a Google, adquiriu a utilização de energia renovável em seus data centers, sendo elas, eólica e solar, que atualmente abastece cerca de 30% de suas operações. Embora o funcionamento contínuo dos data centers, grande parte da energia renovável não opera de tal maneira, sendo necessário a utilização da energia elétrica. Em continuidade, a empresa compromete um investimento de 1 bilhão de dólares em projetos de energia renovável de grande escala, tal projeto possibilita uma capacidade de mais 2 GW (*Gigawatt*), capaz de abastecer mais de 500.000 casas, segundo a Google (ENERGIA RENOVÁVEL, s. d.).

Empresas que possuem grande visão de futuro e de sucesso, pode se ter esta conquista, quando levada a sério à utilização de energia limpa na alimentação das operações.

3 EFICIÊNCIA DE ENERGIA POR PROCESSADORES MÚLTIPLOS

Outros estudos sobre o campo da tecnologia, em relação à eficácia e o uso da energia, são os processadores múltiplos, que possuem dois, quatro ou oito núcleos. O processador é acionado em qualquer tarefa executada no computador, o gasto de energia é distribuído pela quantidade de núcleos que ele possui. Isso gastaria menos energia que um processador único, visto que somente o processador utilizado no momento absorveria energia. Tomando como exemplo o acesso aos e-mails e/ou atividades semelhantes, os núcleos necessários para executar as tarefas seriam ativados conforme a demanda, os demais permaneceriam estáticos, não alterando o funcionamento do computador e realizando todas as tarefas conforme o necessário. Neste caso, a energia seria consumida apenas pelo núcleo selecionado. (COMPUTADORES..., s. d.).

O avanço da tecnologia voltado aos múltiplos núcleos é viável às empresas e aos consumidores, visando rendimento financeiro, economia de energia, redução no carregamento de baterias, diminuição do valor das contas mensais, além de proporcionar ao meio ambiente um método de amenizar as agressões realizadas pelo homem.

Essa seria uma interessante solução às empresas e aos consumidores domésticos, que reduziriam seu consumo de energia por meio da troca de processadores.

A tecnologia de múltiplos núcleos traz vantagens aos usuários de notebooks, reduzindo o carregamento da bateria, consumindo menos energia, tendo respectivamente economia em sua conta.

4 ENERGIA RENOVÁVEL

Diante do campo da Tecnologia da Informação, focado na redução e melhor uso de energia, cientistas e empresas apostam na substituição por energia renovável, tendo a diminuição significativa nos gastos financeiros e nos impactos ambientais. Tais tecnologias não possuem um estudo avançado na área, porém demonstra a capacidade de se obter energia capaz de funcionar eletrônicos, sendo elas, triboeletricidade, biomecânica, tecido de microfibras e energia solar.

4.1 Triboeletricidade

Técnica conhecida pela possibilidade de recarregar celulares ou notebooks com a energia gerada pelo próprio corpo, carga armazenada ao caminhar. Alguns pesquisadores norte-americanos e chineses descobriram uma forma de transformar eletricidade estática em energia suficientemente capaz de recarregar baterias de aparelhos portáteis e equipamentos mais potentes (GERADOR...,s. d).

Por mais incrível que pareça, até hoje, cientistas não sabem explicar a origem da eletricidade estática, chamada efeito triboelétrico (GERADOR..., s. d).

A pergunta que mais impede a exploração do assunto é o que gera a eletricidade estática, não se tem conhecimento desta fonte de energia e sua capacidade de acúmulo de carga.

Estudos sobre a captura da energia estática apontam técnicas capazes de alavancar novas fontes de energia. Um cientista, chamado Zhong Lin Wang, construiu um gerador elétrico capaz de obter a eletricidade estática com um nível

alto de rendimento. Pesquisadores da área juntamente ao físico revestiram uma superfície de um polímero, especificamente um plástico, com uma camada fina de ouro. O metal apresentava poucos átomos de espessura, numa espécie de adsorção metálica onde eram depositadas camadas do minério, porém usufruindo da tecnologia nanoparticular.

A técnica da adsorção metálica, para este caso, funciona quando a superfície do polímero, junto à camada de nanopartículas, captura a eletricidade por eletrodos posicionados entre as camadas plásticas revestidas pelo filme metálico. "Quando as duas superfícies são pressionadas, produz-se um atrito que provoca o efeito triboelétrico," explica Wang. "Um lado ganha elétrons, o outro lado perde elétrons" (GERADOR..., s. d.; s. p.).

Quando as superfícies são então separadas pela ação das molas, as cargas permanecem separadas e podem ser conduzidas pelos eletrodos para realizar um trabalho útil, por exemplo, para recarregar uma bateria (GERADOR..., s. d.).

Outra opção para a absorção da energia triboelétrica é a aplicação de uma palmilha, específica para este trabalho, em sapatos, ou um tapete, reaproveitando os espaços com grande fluxo de pessoas.

"Vários desses [geradores triboelétricos] podem ser empilhados em dispositivos muito maiores, onde o movimento cíclico poderá vir, por exemplo, das rodas de um carro, do vento ou das ondas do mar," avalia Wang. Essa possibilidade é mais real do que parece, uma vez que é possível dispensar o ouro utilizado nos experimentos, que encareceria demais um gerador comercial. "As nanopartículas são usadas para aumentar a área superficial do material, de forma a aumentar a transferência de cargas. Mas não precisa ser ouro - praticamente qualquer metal vai funcionar," garante o pesquisador (GERADOR..., s. d.; s. p.).

A partir deste relato há uma ideia mais abrangente de como colocar em prática um gerador triboelétrico de alta potência, por exemplo, usando um gerador triboelétrico de 5 cm², a equipe gerou eletricidade suficiente para acender um conjunto de 600 LEDs, produzindo picos de energia de até 1,2 watt de potência. Pensando neste contexto, se o sistema for ampliado, um único gerador de 1m², poderá produzir mais de 300 watts de potência, desde que haja movimento compassado suficiente. O protótipo exibiu uma densidade de energia em uma área de 313 W/m², por um volume de 54.268 W/m³, medidos em circuito aberto, obtendo assim um resultado satisfatório (GERADOR..., s. d.).

4.2 Biomecânica

Com a capacidade de converter a mecânica das atividades biológicas em energia, a Biomecânica possibilita uma nova experiência na substituição de consumo de energia convencional. "Usando a nanotecnologia, nós demonstramos uma forma de converter mesmo a mais irregular energia biomecânica em eletricidade. Esta tecnologia pode converter qualquer distúrbio mecânico em energia elétrica," diz o Dr. Wang (ENERGIA..., s. d.; s. p.).

Pesquisas demonstram que tarefas simples, como falar, andar, digitar, podem ser aproveitadas para recarregar baterias de celulares, smartphones, notebooks entre outros portáteis.

Em experiências realizadas por laboratórios específicos para este tipo de trabalho, foi testada a absorção de energia gerada por hamsters, onde quatro nanogeradores posicionados nas patas do animal produziram 0,5 nanoampère. Tal carga, multiplicada, poderia abranger uma potência maior, sendo capaz de ser utilizada por aparelhos eletrônicos. Outro teste é o aproveitamento da pulsação das veias que poderia fornecer energia para sensores médicos e nanodispositivos, auxiliando a medicina na monitoração de sinais vitais, batimentos cardíacos e pressão sanguínea.

"A eletricidade produzida pelos nanogeradores é gerada pelo efeito piezoelétrico, um fenômeno pelo qual determinados materiais - como nanofios de óxido de zinco - produzem cargas elétricas quando eles são flexionados. Os nanofios utilizados pelos pesquisadores têm entre 100 e 800 nanômetros de diâmetro e de 100 a 500 micrômetros de comprimento. Os fios de óxido de zinco recebem uma capa protetora de polímero flexível. A seguir, eles são fixados a eletrodos metálicos de um lado e a um diodo Shottky do outro, para controlar o fluxo de corrente. Este conjunto forma um nanogerador, que pode ser utilizado individualmente ou formando conjuntos para o aproveitamento de energias mecânicas mais intensas". (ENERGIA..., s. d.; s. p.).

A biomecânica é uma grande aposta no meio computacional, visto que aparelhos eletrônicos de pequena escala já possuem resultados satisfatórios no quesito de energia renovável. Uma etapa, possivelmente iminente é o carregamento para computadores, em escala maior, visto que dentre as demais fontes renováveis esta é a mais "simples" e de fácil acesso.

4.3 Tecido de Microfibras

Segundo um artigo publicado na Reuters, 2008, foi relatado que cientistas norte-americanos produziram um tecido de microfibras que gera sua própria eletricidade, tendo a capacidade de produzir corrente suficiente para recarregar um aparelho celular ou garantir que um leitor de música, como aparelhos MP3/MP4, nunca esgote sua carga, seria isso possível para um notebook?

"O nanogerador feito de fibras seria uma maneira simples e econômica de coletar a energia gerada pelo movimento", (STEENHUYSEN, 2013, s. p.).

O nanogerador aproveita as propriedades transportadoras dos nanofios de óxido de zinco, fios minúsculos mil vezes menores que a espessura de um cabelo humano, ligados ao tecido. Os fios são formados por pares de estruturas microscópicas em formato de escova, semelhantes a uma escova de mamadeira.

Em uma das partes do par de fibras há um revestimento de ouro com funcionamento semelhante a de um eletrodo. Quando uma pessoa veste o tecido de microfibras, as cerdas se roçam pelo movimento do corpo, fazendo com que os fios convertam essa mecânica em energia.

"Quando um nanofio se dobra tem um efeito elétrico", disse Wang em entrevista por telefone. A função do tecido é traduzir o movimento mecânico do corpo em eletricidade (STEENHUYSEN apud WANG, 2013).

"A equipe dele produziu o nanogerador revestindo as fibras primeiro com um polímero e depois com uma camada de óxido de zinco. O composto foi mergulhado por 12 horas em uma solução reativa, que encoraja os fios a se multiplicar, revestindo as fibras. "Eles crescem automaticamente na superfície das fibras", disse Wang. "Em princípio, qualquer fibra condutiva pode ser usada." Os cientistas acrescentaram uma segunda camada do polímero para impedir que o óxido de zinco fosse removido por atrito. Por fim, recobriram algumas das fibras com uma finíssima camada de ouro, metal que age como condutor." (STEENHUYSEN apud WANG, 2013, s. p.).

Para garantir que todo atrito não originasse apenas a geração de eletricidade estática, os pesquisadores realizaram diversos testes. As fibras produzem corrente somente quando o ouro e o óxido de zinco entram em atrito uma na outra. Até agora, Wang disse que os pesquisadores explanaram o princípio e desenvolveram um pequeno protótipo.

"Nossas estimativas mostram que podemos ter até 80 miliwatts por metro quadrado desse tecido. Isto é suficiente para abastecer um pequeno iPod ou carregar uma bateria de telefone celular", (STEENHUYSEN, 2013, s. p.).

Com a pequena fonte de energia gerada por meio da tecnologia de tecido de microfibras, se torna desfavorável abastecer uma bateria de notebook, sendo ainda insensato utilizar tal eletrônico estando seu usuário em movimento, essa inovação torna-se mais acessível aos usuários viciados no uso do celular, tablets, iPods, iPhones, MP3, MP4, entre outros portáteis que não exijam uma quantidade significativa de carga elétrica.

4.4 Energia Solar

Nos anos atuais, é possível ver notebooks e laptops funcionando com energia solar, no entanto o primeiro dispositivo comercializado a utilizar exclusivamente a energia solar, dentre as empresas tecnológicas, foi o da Samsung, onde introduziu essa ideia no mercado. Tal empresa lançou em 2011, o Notebook Samsung NC215S com painel com células fotovoltaicas na tampa, onde uma das formas de carregamento da bateria é através da captação da luz. (FERREIRA, s. d.).

O NC215 acaba sendo extremamente indicado para usuários que vivem se deslocando de locais que não possuem uma tomada por perto para seu carregamento.

Outras vantagens do uso da energia solar foram citadas no site do Portal Energia – Energias Renováveis que destaca:

- A energia solar não polui durante seu uso. A poluição decorrente da fabricação dos equipamentos necessários para a construção dos painéis solares é totalmente controlável utilizando as formas de controle (sic) existentes atualmente.
- As centrais necessitam de manutenção mínima.
- Os painéis solares são a cada dia mais potentes ao mesmo tempo que seu custo vem decaindo. Isso torna cada vez mais a energia solar uma solução economicamente viável.
- A energia solar é excelente em lugares remotos ou de difícil acesso, pois sua instalação em pequena escala não obriga a enormes investimentos em linhas de transmissão.
- Em países tropicais, como o Brasil, a utilização da energia solar é viável em praticamente todo o território, e, em locais longe dos centros de produção energética sua utilização ajuda a diminuir a procura energética nestes e conseqüentemente a perda de energia que ocorreria na transmissão.

- Existe variação nas quantidades produzidas de acordo com a situação climática (chuvas, neve), além de que durante a noite não existe produção alguma, o que obriga a que existam meios de armazenamento da energia produzida durante o dia em locais onde os painéis solares não estejam ligados à rede de transmissão de energia. (VANTAGENS..., s. d.; s. p.).

O notebook exposto duas horas sob a luz solar é suficiente para suportar mais uma hora longe da tomada. Quando totalmente carregado o eletrônico pode ter uma carga com duração de até 14 horas longe da tomada, o que é espantoso em relação ao tempo que os demais notebooks convencionais passam sem recarregar.

A placa solar fotovoltaica que consta no NC215, é o elemento básico de um sistema fotovoltaico, pois está diretamente ligada com a geração da eletricidade. Ela é a responsável pela conversão da luz solar em energia elétrica através do efeito fotovoltaico (TAKAHASHI, s. d.; s. p.).

Segundo Paula Takahashi (s. d.; s. p.):

“A substituição do silício, matéria-prima dos painéis de captação solar, por óxido de titânio, por exemplo, pode reduzir em 80% o custo do produto. “Para se ter uma ideia, o óxido de titânio é um pigmento usado em tinta de parede”, informa Ana Flávia. O objetivo do projeto é produzir células que possam ser embarcadas em aparelhos eletrônicos a um custo mais acessível.”

Para quem apostava que a ideia não seria adequada, já que a maior parte dos eletrônicos é ineficiente ao calor em demasia, é importante ressaltar que os painéis não necessitam ficar expostos diretamente ao sol.

A energia solar é um recurso sustentável que hoje é utilizada em muitos lugares. A questão atribuída é que nos dias não ensolarados, o eletrônico necessitará estar conectado a uma fonte de energia para um posterior carregamento.

5 CONCLUSÃO

O século XXI conta com tecnologias altamente avançadas, disseminadas pelo mundo a fora. Quando se trata de avanços tecnológicos, alguns fatores são englobados e mesmo não fazendo parte do contexto acabam prejudicando ou impedindo o clímax de fatores benéficos.

Embora a tecnologia traga avanço na produção, aceleração e desenvolvimento industrial, além de inovações aos consumidores em geral, a questão é como haver tecnologia, seja ela computacional ou não, sem degradar o meio ambiente?

Tal pergunta é que nos leva a pensar que em uma escala entre causa e efeito a área tecnológica computacional, deveria solucionar a causa, cujo problema é o consumo excessivo de energia, devendo assim ser substituído por energia renovável. Não é a troca total da eletricidade produzida em hidrelétricas, porém um balanceamento por algo sustentável.

É meramente impossível deixar os computadores de lado, e mais impossível ainda pensar neles como um “problema”. Essas máquinas promoveram pesquisas jamais conquistadas, descobertas tanto no quesito tecnológico quanto em dados referentes a informações. Hoje em dia, o não uso de computadores deixaria a economia mundial em déficit, desde a extração de minérios, atividade primordial para muitos países do terceiro mundo, a países como EUA e Japão.

A área tecnológica nos trouxe muito “conforto”, é necessário agora manter o equilíbrio entre os avanços tecnológicos e o meio ambiente.

A globalização acelerou a tecnologia e respectivamente a computação, promovendo um desenvolvimento econômico, social e financeiro nunca visto. Para qualquer assunto, é correto afirmar, que os pós e contras são fatos, não sendo diferente para a área computacional.

O ápice da energia elétrica vinda das usinas hidrelétricas foi quando a mesma pôde ser usufruída por qualquer pessoa, em qualquer lugar, porém tal energia, com o passar dos anos desencadeou problemas diversos. O meio ambiente sofreu alterações desde o consumo de água, quanto a própria energia produzida, além de danos supracitados no artigo.

Com o passar dos anos as novas tecnologias tomaram conta do mercado, junto a isso, consumidores do mundo inteiro esperam lançamentos de

computadores, celulares, portáteis eletrônicos e afins. É correto afirmar que a maior parte da população, tanto em relação às empresas, quanto aos consumidores, utiliza, para o funcionamento de seus eletrônicos, a energia convencional, produzidas em usinas hidrelétricas. Isso ocorre devido ao fácil acesso, e pouco investimento, visto que o conhecimento do assunto é vasto, não sendo necessárias mais e mais pesquisas no campo. É “confortável” ao consumidor plugar seu notebook na tomada e o mesmo funcionar, não sendo diferente às empresas, onde podem ter produção aliada ao tempo. É muito mais fácil a uma indústria ter produtos com tecnologia de ponta, rapidez, procura e retorno financeiro.

A única dificuldade a ser encontrada daqui a alguns anos é que poucos pararam para pensar em fontes renováveis ou que a produção pode até ser menor, mas o meio ambiente não responderá por danos futuros. A água doce é esgotável, e a “energia convencional” terá de ser substituída pela energia renovável. Não se tem tanto conhecimento em economia no âmbito computacional, devido poucos países investirem em pesquisas nesta área, e poucos pensarem no futuro. Aliás, uma empresa só funciona por causa da demanda de seus consumidores, se os mesmos também exigirem produtos de utilização por energia renovável, conseqüentemente a própria indústria se aprimorará em desenvolver produtos a esse público, promovendo assim uma redução no consumo da energia elétrica hoje utilizada. O problema não é usar esta energia, mas utilizá-la em uma escala menor, seria assim uma maneira de balancear ambas as fontes de energia.

A proposta é aliar pesquisas, juntamente à conscientização do meio ambiente no uso de energia renovável, promovendo campanhas, tanto pelo governo quanto por empresas, e alavancar estudos mais aprimorados em tecido de microfibras, biomecânica, energia solar e triboeletricidade. Talvez a evolução dessas técnicas só não fora desenvolvida por falta de procura, mas pode-se dizer que é mais viável investir em novas fontes de energia do que esperar pelo fim da energia esgotável.

O mercado tecnológico nunca deixará de evoluir, os computadores serão cada vez mais avançados, o setor de novas tecnologias sempre estará à procura de descobertas. O que se deve por em prática é o uso correto e sustentável dessas criações, que só funcionam pela energia oferecida no ambiente natural em que vivemos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMPUTADORES **de cabeça quente.** Disponível em <<http://www.akatu.org.br/Temas/Energia/Posts/Computadores-de-cabeca-quente>> Acesso em: 02 Jun. 2013.

ECONOMIA **de Energia.** Disponível em <<http://www.nextgenerationcenter.com/scriptservices/coursetopdf.ashx?courseid=acc540ef-0ed5-412b-9d09-e8bd77a3a826>> Acesso em: 27 Mai. 2013.

ENERGIA **biomecânica vira eletricidade graças a nanogerador.** Disponível em <<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=energia-biomecanica-eletricidade-nanogerador&id=010115090303>> Acesso em: 02 Jun. 2013.

ENERGIA **renovável.** Disponível em <<http://www.google.com/intl/pt-BR/about/datacenters/renewable/index.html>> Acesso em: 17 Set. 2013.

FERREIRA, Simon. **Samsung lança notebook que pode ser recarregado via energia solar.** Disponível em <<http://rockntech.com.br/samsung-lanca-notebook-que-pode-ser-recarregado-via-energia-solar/>> Acesso em: 02 Jun. 2013.

GERADOR **triboeletrico captura eletricidade estática.** Disponível em <<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=gerador-triboeletrico-captura-eletricidade-estatica&id=010115130215>> Acesso em: 01 Jun. 2013.

HOWSTUFFWORKS - **Como funciona o Energy Star.** Disponível em <<http://informatica.hsw.uol.com.br/energy-star1.htm>> Acesso em: 07 Jun. 2013.

TAKAHASHI, Paula. **Alto custo da matéria-prima barra avanço da energia solar.** Disponível em <http://www.uai.com.br/UAI/html/sessao_4/2009/03/08/em_noticia_print,id_sessao=4&id_noticia=101749/em_noticia_print.shtml> Acesso em: 02 Jun. 2013.

STEENHUYSEN, Julie. **Tecido de microfibra faz a sua própria eletricidade?** Disponível em <<http://www.reuters.com/article/2008/02/13/us-shirt-idUSN1334900820080213?feedType=RSS&feedName=oddlyEnoughNews&rpc=22&sp=true>> Acesso em: 02 Jun. 2013.

TAKAHASHI, Paula. **Alto custo da matéria-prima barra avanço da energia solar.** Disponível em <http://www.uai.com.br/UAI/html/sessao_4/2009/03/08/em_noticia_interna,id_sessao=4&id_noticia=101749/em_noticia_interna.shtml> Acesso em: 29 Mai. 2013.

VANTAGENS e **desvantagens da energia solar.** Disponível em <<http://www.portal-energia.com/vantagens-e-desvantagens-da-energia-solar/>> Acesso em: 07 Jun. 2013.