

A relação do Homem com o processamento de energia e seu consumo

Título Original: desenvolvimento de marcador do consumo de energia elétrica residencial em reais.

Prêmio Benchimol: 2015, Primeiro Colocado, Categoria Econômico-Tecnológica

Elton Márcio da Silva Santos

Doutor em Física pela Universidade de São Paulo (USP) - SP - Brasil. Professor e pesquisador da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) - Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/3240855513970442>

E-mail: elton.uea@gmail.com

RESUMO

A relação do Homem com o processamento de energia surge da sua capacidade de produção do fogo, que foi fundamental para o desenvolvimento de novas tecnologias. Neste trabalho se fará uma descrição histórica dos processos de transformação, transporte e consumo de energia, e como essa habilidade alterou definitivamente a condição humana. Analisar-se-á como o consumo consciente de energia, através de um medidor do consumo de energia elétrica residencial em reais, possibilita muitos benefícios para a situação atual da matriz energética brasileira, que se encontra em constante estado de alerta no que diz respeito à falta de energia elétrica. Os mediadores também se farão úteis na elaboração dos orçamentos familiares, servindo como ferramenta de educação ambiental voltada para o uso da energia de forma racional. A sociedade moderna está cada vez mais consciente na busca de soluções sustentáveis que tragam benefícios socioambientais, percebendo a necessidade de interação harmoniosa entre o homem e a natureza, mantendo o equilíbrio entre o preservar e usufruir, no que se refere à relação entre o homem e o mundo natural, mantendo uma relação recíproca e um equilíbrio dinâmico no qual o homem transforma o meio e por ele é transformado.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Consumo consciente. Medidor de energia em reais.

The relation of Mankind with energy processing and consumption

ABSTRACT

Mankind's relation to energy processing dates from his ability to produce fire, which was fundamental for the development of new technologies. In this work we are going to make a historical description of the relation of man and his capacity in the processes of transformation, transport, and energy consumption, and how this ability definitively changed the human condition. Let us analyze how the conscious consumption of energy, through a meter of the consumption of residential electrical energy in money, allows many benefits for the current situation of the Brazilian Energy Matrix, which is in constant state of alert regarding the lack of electric energy and will also be useful in the elaboration of family budgets, serving as an environmental education tool aimed at the rational use of energy. Modern society is increasingly aware of more sustainable solutions that bring socio-environmental benefits and affirms the need for an interaction between man and nature more harmonious, maintaining the balance between preserving and enjoying, regarding the relationship between the man and the natural world, maintaining a reciprocal relationship and a dynamic equilibrium where man transforms the environment and transformed by it.

Keywords: Sustainability. Conscious consumption. Energy meter in money.

La relación de la humanidad con el procesamiento de la energía y su consumo

RESUMEN

La relación de la humanidad con el procesamiento de energía se debe a su capacidad para producir fuego, que fue fundamental para el desarrollo de nuevas tecnologías. En este trabajo vamos a hacer una descripción histórica de la relación del hombre y su capacidad en los procesos de transformación, transporte y consumo de energía, y cómo esta capacidad cambió definitivamente la condición humana. Analicemos cómo el consumo consciente de energía, a través de un metro del consumo de energía eléctrica residencial en dinero, permite muchos beneficios para la situación actual de la Matriz de Energía Brasileña, que está en estado de alerta constante con respecto a la falta de energía eléctrica. También será útil en la elaboración de presupuestos familiares, sirviendo como una herramienta de educación ambiental dirigida al uso racional de la energía. La sociedad moderna es cada vez más consciente de soluciones más sostenibles que brindan beneficios socioambientales y afirma la necesidad de una interacción entre el hombre y la naturaleza más armoniosa, manteniendo el equilibrio entre preservar y disfrutar, con respecto a la relación entre el hombre y el mundo natural, manteniendo un Relación recíproca y un equilibrio dinámico donde el hombre transforma el ambiente y lo transforma.

Palabras clave: Sostenibilidad. Consumo consciente. Contador de energía en dinero.

INTRODUÇÃO

Um novo conceito de sustentabilidade aponta a necessidade de interação entre o homem e a natureza, a necessidade do equilíbrio entre preservar e usufruir, pois a relação entre o homem e o mundo natural é uma relação recíproca, um equilíbrio dinâmico em que o homem transforma o meio e é por ele transformado. Se, no princípio, o homem pequeno diante da supremacia quase divina da natureza não podia imaginá-la finita, hoje não é mais possível ignorar o fato que o capital natural não é inesgotável e que o progresso precisa frear seu avanço para garantir a possibilidade de um futuro para o mundo e para a Humanidade (COELHO, 2004).

Seguindo a linha de raciocínio exposta por Coelho, expressamos o fato de que, para aproveitar bem os recursos da natureza através das tecnologias desenvolvidas pelo ser humano, precisamos agir de modo racional, em vez de frear seu avanço, buscando formas engenhosas e alternativas para o compulsório cenário progressista global. Energia e desenvolvimento são indissociáveis, mas a dinâmica desse relacionamento resulta em forte pressão sobre o meio ambiente, visto que o crescimento econômico tem estado atrelado à expansão da oferta de energia.

Não obstante, verificou-se um despertar da consciência ecológica justificando maior preocupação com a sustentabilidade energética.

Segundo o relatório *State of the World 2004*, as pessoas no Hemisfério Sul estão consumindo mais energia do que a média dos habitantes do Hemisfério Norte, sendo que o Brasil ocupa o quinto lugar em consumo de energia elétrica, isto é 1.878 quilowatt/hora por pessoa (BBC BRASIL, 2004). Para cada dólar produzido pela economia, o Brasil precisa de 40% mais de energia do que os Estados Unidos e 70% mais do que a Alemanha. Isso se deve menos ao custo de geração do que ao desperdício. O Brasil perde 16,5% (cerca de R\$ 16 bilhões por ano) de toda a energia elétrica produzida. É quase uma Itaipu que se joga fora a cada ano. Para tornar mais eficiente o aproveitamento da energia, seria preciso investir em duas frentes: programas de conscientização dos consumidores e a busca de processos industriais e equipamentos mais econômicos (VEJA, 2008).

Enfim, energia elétrica é uma das questões que mais requerem cuidados, pois seu consumo sempre aumenta e há muito desperdício no que tange à sua utilização.

Quando o consumidor utiliza racionalmente a energia, ele está preservando os recursos naturais do país e, ao mesmo tempo, evitando problemas de abastecimento.

HISTÓRIA DA EVOLUÇÃO DA ENERGIA

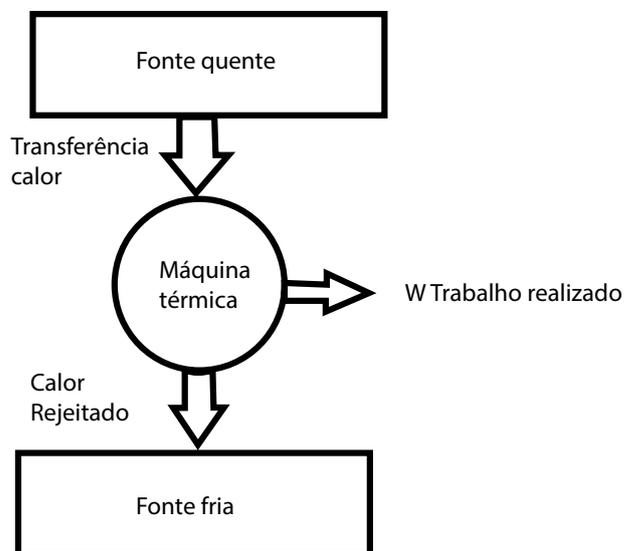
O advento da ciência moderna, que surge com a revolução científica no século XVI e tem como elemento essencial a experimentação de Galileu Galilei e o método científico de René Descarte, provocou uma dicotomia definitiva entre o que hoje nós chamamos de ciência e a filosofia, trazendo como consequência profundas alterações de paradigmas no conhecimento humano a respeito do mundo natural, e dando origem a grandes mudanças sociais, provendo a novas possibilidades antes inexistentes. Esse período de revolução conceitual coincidiu com o período das grandes navegações, quando os povos do velho mundo navegavam em busca de novas terras fazendo uso da energia eólica.

Sérias transformações ocorreram com as leis da mecânica newtoniana, e as contribuições de Newton foram extremamente relevantes para os posteriores avanços da humanidade, surgindo a primeira ampla unificação dentro das ciências básicas, com a proposta de descrição do movimento dos planetas com base na lei de gravitação universal de Newton, através de leis científicas que teriam validade no céu e na terra, mostrando que o cair de um objeto e o movimento dos planetas são aspectos diferentes que podem ser explicados pela mesma lei fundamental. Tudo isso culminou nos séculos XVIII-XIX com o conceito de energia como nós o conhecemos hoje.

A energia é vista como a capacidade de realizar trabalho, como uma constante de movimentos que surgem naturalmente das equações básicas que descrevem o comportamento natural, e que é observada em qualquer processo físico. Nos trabalhos de Joule, Watts, Kelvin, Carnot, nos séculos XVIII-XIX estão a base da termodinâmica, e surge a possibilidade de converter energia térmica em energia mecânica através das máquinas térmicas.

Antes dessas profundas mudanças do conhecimento científico, o processamento de energia ocorria em menores escalas. As máquinas térmicas possibilitaram à humanidade o processamento de energia em larga escala e abriram a possibilidade do crescimento da demanda energética, culminando com o período conhecido como primeira revolução industrial, provocando grandes transformações sociais e econômicas na Europa.

Figura 1 – Esquema de máquina térmica operando em ciclo fechado



Ocorre que as leis naturais impõem limites à nossa capacidade de transformar energia térmica em energia mecânica. Sendo a máquina térmica ideal com o melhor rendimento na conversão de energia, uma máquina de Carnot, operando em ciclo fechado, retira calor de uma fonte quente, transforma parte desse calor em trabalho, e o restante rejeita em uma fonte fria, como representado no desenho da figura 1, sendo o rendimento teórico dessa máquina dependente exclusivamente da temperatura termodinâmica da fonte quente e da fonte fria.

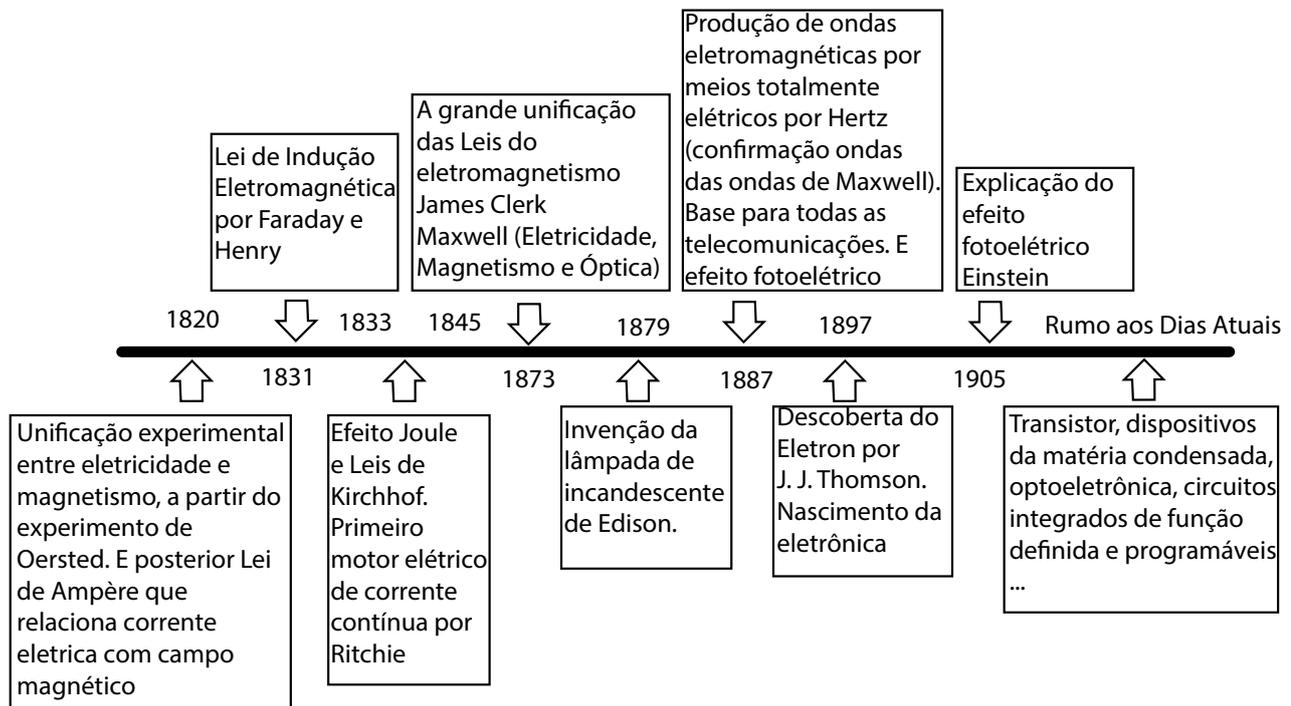
De fato, as máquinas térmicas nesse processo de transformação de energia geram poluição sonora, poluição térmica e poluição atmosférica com emissões de gases tóxicos no processo de combustão.

As descobertas do século XIX em relação ao eletromagnetismo e à possibilidade de transformar de forma eficiente energia mecânica em energia elétrica, pelo princípio de indução eletromagnética de Faraday, permitiram dentre outras coisas a possibilidade de separar os centros produtores de energia dos centros consumidores, ocasionando a segunda revolução industrial na segunda metade do século XIX.

Desde os primórdios da humanidade o homem tem feito uso dos recursos naturais energéticos em menores escalas (energia térmica (combustão), energia eólica hidráulica, energia de tração animal), mas fazia uso rudimentar desses recursos; o processamento tecnológico (técnica+ciência) permitiu o acesso a esses recursos naturais em larga escala.

Após a Revolução Industrial houve aumento vertiginoso do consumo de energia, decorrente do conhecimento sobre o processamento de diferentes formas de energia. Primeiramente, o homem aprendeu a processar a energia térmica, posteriormente a processar energia mecânica transformada em elétrica, logo o conhecimento do homem sobre o controle do elétron e o processamento de energia elétrica provocou uma revolução tecnológica relacionada à capacidade de processamento, transmissão e armazenamento de informação, tornando possível muitas tecnologias e colocando a humanidade em uma profunda transformação social. Os recursos energéticos são um patrimônio comum da humanidade e o acesso a esse bem deve ser garantido (PAPA, 1980).

Figura 2 – Linha do tempo dos principais desenvolvimentos no campo do eletromagnetismo



Entendendo como “tecnologia” o uso da técnica baseada no conhecimento científico, e que as grandes transformações no que se refere ao aproveitamento dos recursos naturais energéticos são decorrentes da capacidade do homem do processamento desses recursos, podemos identificar, no que se refere ao processamento de energia, três principais tecnologias de acordo com suas fontes primárias:

1. máquinas térmicas: quando temos como fonte primária algum tipo de “combustível” que contém energia guardada como energia potencial que em reação libera energia térmica, o processamento tecnológico primário para obter outro tipo de energia (energia mecânica) é realizado através das máquinas térmicas;

2. máquinas de indução: quando temos como fonte primária algum tipo de energia mecânica (hidráulica, eólica), na qual pode se encontrar energia potencial e cinética, que precisa ser transportada para outro local para ser distribuída e usada, o processamento tecnológico primário para obter outra forma energia (energia elétrica), é realizado através das máquinas de indução;

3. painéis solares: quando temos como fonte primária algum tipo de energia luminosa (ondas eletromagnéticas), o processamento tecnológico primário para obter outro tipo de energia (energia elétrica), é realizado através de dispositivos ópticos eletrônicos que compõem-se para formar os painéis solares.

Figura 3 – Esquema que representa as principais tecnologias primárias de processamento

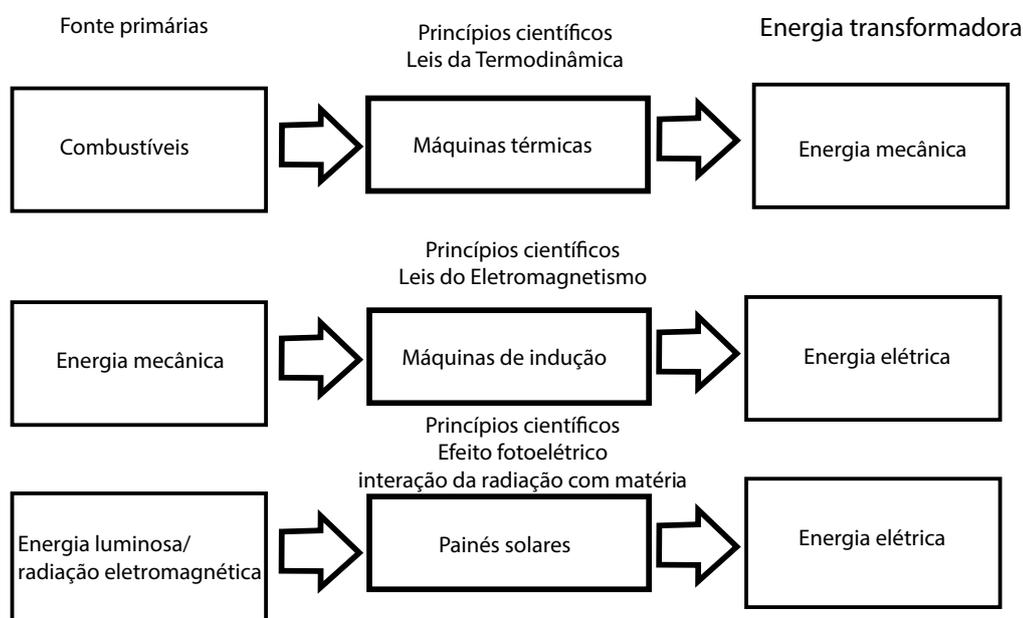


Tabela 1 – Impactos das tecnologias de processamento de energia, com base no Anuário EPE (BRASIL, MME, 2017)

TécnoLOGIAS primárias de processamento	Máquinas térmicas	Máquinas de indução	Painéis Solares
Brasil (base 2016)	~ 27,2%	71,6%	~ 1,2%
Mundo (base 2014)	78,9%	20,2%	0,9%

Na tabela 1 apresentamos a porcentagem de energia processada pelas principais tecnologias primárias de processamento. Analisando o impacto dessas tecnologias na matriz energética mundial e para o Brasil, a fim de que possamos quantificar a importâncias dessas descobertas para humanidade, observa-se que grande parte da matriz energética mundial ainda é dependente da máquinas térmicas, com cerca de 80%

Quando comparamos com o Brasil, o impacto das máquinas de indução é prevacente, isso porque temos uma forte componente de energias renováveis na forma mecânica. Se considerarmos a tecnologia de processamento primário, obviamente as máquinas de indução têm papel central em todo o processamento de energia mundial, uma vez que na maioria vezes elas servem de processamentos secundários, necessários para transmitir energia dos centros processadores aos centros consumidores, como é o caso das grandes termoeletricas. Quando comparadas com as outras tecnologias em relação ao processamento primário de energia, verificamos que o uso dos painéis solares ainda é incipiente, quando comparado com os outros métodos de processamento primário.

Em meados do século XX, os trabalhos de Lise Maitner e Otto Hahn (1938) sobre fissão nuclear, juntamente com os trabalhos de Einstein (1905) forneceram o entendimento dos processos de reação nuclear, com a grande quantidade de energia liberada. Isso abriu a possibilidade para o processamento da energia nuclear para fins pacíficos, através do uso de combustíveis nucleares, e forneceu uma alternativa viável para suprir as crescentes demandas de energia da população.

Apesar da descoberta da possibilidade de utilizar a energia nuclear através dos processos de reação em cadeia da fissão nuclear, e esse recurso representar boa parte do processamento dos recursos energéticos não renováveis, ainda assim, como os recursos energéticos advindos desse processo liberam reações nucleares na forma de energia térmica, consideramos o material nuclear como um combustível e a tecnologia de processamento primário as máquinas térmicas.

Ainda no que se refere à utilização da energia solar, existem outros meios de processamento desses recursos energéticos através da geração de biomassa no processo de conversão energia luminosa em energia química, no processo de fotossíntese, sendo esta uma fonte de energia renovável. No entanto, quando se trata de fazer uso desses recursos energéticos, a tecnologia de processamento primário se dá através das máquinas térmicas.

É inquestionável a importância do uso das várias fontes de energia na vida moderna, e muitas vezes seu uso está atrelado ao processamento da mesma, e cabe ao cidadão socialmente consciente estar atento aos impactos ambientais causados pelos processos de conversão energética, fazer uso eficiente dos recursos naturais finitos, e sempre que possível buscar por fontes renováveis e sustentáveis de energia.

Nesse sentido, observamos no Brasil e no mundo políticas públicas de incentivo de energias limpas, como energia solar e parques eólicos, com baixos impactos ambientais.

RELAÇÕES DE CONSUMO DE ENERGIA NO BRASIL E NO MUNDO

Sejam quais forem as soluções para o mundo moderno que contemplem a sustentabilidade, elas naturalmente deverão passar pela educação, e que por sua vez deverá contemplar a interdisciplinaridade entre questões econômicas, científicas, sociais e ambientais. Os *Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)* (BRASIL, 2006) servem de base orientacional para professores, com a finalidade de garantir transmissão do conhecimento necessário para que um cidadão possa exercer sua cidadania convivendo harmoniosamente em sociedade e possa usufruir das conquistas coletivas. Embora eles forneçam direcionamentos para a formação integral do indivíduo, os objetivos a serem alcançados passam pelo crivo da qualidade do ensino, e muitas vezes essa formação é deficitária na transmissão de conhecimentos das ciências básicas, tornando obscuro o entendimento do indivíduo das novas tecnologias, nas questões sociais, dificultando o seu entendimento sobre as interações sociais, econômicas e ambientais.

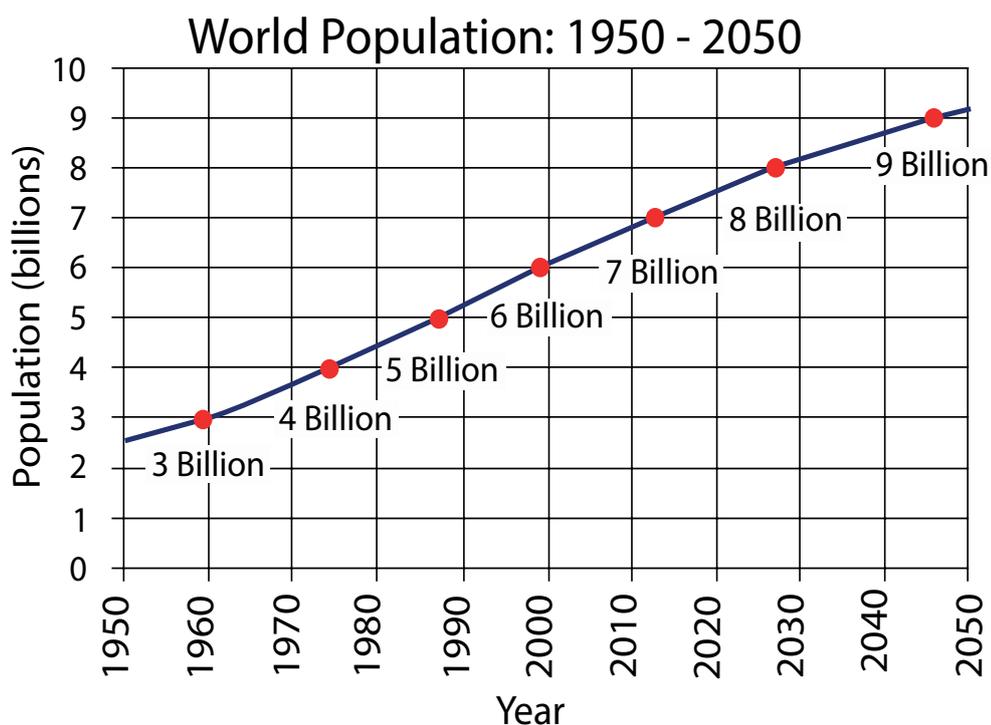
A falta de consciência social muitas vezes leva a atitudes antissustentáveis e tem como consequência o aumento da pressão sobre os recursos naturais finitos, causando fortes impactos ambientais gerados por padrões de consumo não convencionais e levando a perdas econômicas. Outra questão extremamente grave é que muitas vezes a falta de consciência social pode vir acompanhada de falta de conhecimento científico, fazendo indivíduos acreditarem na infinidade dos recursos naturais, sem preocupação com a degradação dos mesmos.

Para fazer um estudo das relações de consumo de energia nos baseamos nos dados obtidos do *Anuário de 2017* (EPE, 2017) do Ministério de Minas e Energia, que fornece dados do consumo de energia nacional e internacional, o que nos permite buscar informações como a sociedade tem lidado com os recursos energéticos no Brasil e no mundo.

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), a população da Terra atingiu no final de 2011 a marca de 7 bilhões de habitantes (BUARQUE, 2011) e estimativas do U.S. Census Bureau mostram a continuidade no crescimento populacional mundial, como podemos ver através do gráfico 1, e em 2030 seremos mais de 8 bilhões, apesar das taxas de crescimento sofrerem retração.

Como consequência direta da explosão demográfica, temos aumento da demanda de energia mundial por diversos setores socioeconômicos (setor doméstico, setores de produção primários, secundários e terciários, setores ligados à mobilidade), tornando-se umas das questões primordiais a serem respondidas, nos próximos anos, quais fontes de energia vão ser exploradas para o acréscimo de consumo natural e como podemos tornar o uso dessa energia mais eficiente, evitando a depreciação dos recursos naturais finitos do Planeta.

Gráfico 1 – Estimativa populacional para o futuro



Source: U.S. Census Bureau, International Data Base, December 2009 Update.

Fonte: U. S Census Bureau.

Os indicadores de desenvolvimento sustentável do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012) apontam aumento de consumo de energia per capita do brasileiro que gira em torno de 50GJ/hab (ECODEBATE, 2012). Estudos mostram forte relação entre o indicador de consumo de energia per capita e as questões essenciais que afetam os países em desenvolvimento (GOLDEMBERG, 1998), mostrando que o desenvolvimento de um país está relacionado à demanda de energia disponível à sua população. Quando comparamos o consumo brasileiro per capita com o consumo mundial, o Brasil está um pouco abaixo da média, no entanto, quando o comparamos com os países desenvolvidos, vemos uma grande diferença nesse consumo.

Do ponto de vista dos impactos ambientais causados pelos recursos energéticos na forma de combustível, em que o processamento primário ocorre através de máquinas térmicas, temos que analisar se esses recursos são provenientes de fontes renováveis ou não. No caso dos combustíveis não provenientes de fontes renováveis, devemos nos preocupar com os subprodutos da reação, que podem causar sérios problemas ambientais decorrentes da emissão de gases tóxicos na atmosfera, ou no caso do combustível nuclear, como os dejetos serão descartados. Ainda devem ser observados os impactos ambientais causados devido à localização do parque de processamento desse tipo de recurso. No que se refere a fontes de recursos naturais de energia mecânica (energia hidráulica e eólica), que são fontes de energia renováveis e em que o processamento primário ocorre através das máquinas de indução, devemos ainda observar os impactos causados pela localização da implantação do parque de processamento.

Na tabela 2 apresentamos uma análise do consumo de recursos energéticos renováveis na forma de combustíveis.

Tabela 2 – Percentual de uso combustíveis renováveis no Brasil e no mundo, com base no Anuário EPE (BRASIL, MME, 2017)

Brasil	Mundo
~ 38,2%	~ 10%

Analisando os resultados com relação ao tipo de combustível, observamos que apenas 10% dos combustíveis usados na matriz energética mundial são decorrentes de fontes renováveis. Quando comparamos com o Brasil, que pouco faz uso de energia na forma de combustível, da ordem de 30%, quase 40% desse tipo de recurso advém de fontes renováveis de energia, enquanto observamos que a matriz energética mundial, possuindo uma forte componente dos seus recursos energéticos baseado na forma de combustível, quase 80%, apenas 10% dessa modalidade provém de fontes renováveis.

Tabela 3 – Percentual de uso recursos energéticos totais renováveis no Brasil e no mundo, com base no Anuário EPE (BRASIL, MME, 2017)

Brasil	Mundo
~ 75,5%	~ 26,1%

Na tabela 3 apresentamos uma análise do consumo de recursos energéticos totais renováveis. Observando os dados do Brasil, quase 80% das suas fontes primárias de energia são renováveis. Quando comparado com a situação mundial, observamos que uma forte componente da matriz energética brasileira é baseada em fontes de energia renováveis, isso ocorre principalmente devido à grande quantidade de recursos energéticas na forma de energia mecânica (energia hidráulica e eólica) que compõe grande parte da matriz energética nacional. A situação da matriz energética mundial é preocupante sobre vários aspectos e deve ser repensada em futuro breve. Do ponto de vista ambiental, como a matriz energética mundial se apóia fortemente sobre fontes não renováveis de energia, isso contribui fortemente para a poluição ambiental e o aquecimento global; do ponto de vista da sustentabilidade, esses recursos energéticos são finitos, e o aumento da demanda de consumo per capita e o crescimento da população mundial podem acelerar a degradação desses recursos.

Na tabela 4 apresentamos uma análise de consumo de energia por setores e notamos forte consumo residencial, da ordem de 30%, que junto com o setor industrial representam mais 60% do consumo nacional.

Tabela 4 – Consumo por setores da economia, com base no Anuário EPE (BRASIL, MME, 2017)

Brasil	
Setores	Consumo
Residencial	28,8%
Industrial	35,7%
Comercial	19,1%
Rural	5,9%
Público	9,8%
Próprio	0,7%

Ainda que grande parte dos recursos da matriz energética brasileira seja decorrente de fontes de energias renováveis, o uso abusivo dos recursos energéticos pode levar à degradação dos recursos naturais e finitos e mudar severamente as condições de sustentabilidade da Terra.

SOBRE A INICIATIVA E CONSAGRAÇÃO DO PRÊMIO

De acordo com tudo que foi apresentado a respeito da exploração dos recursos naturais energéticos, a questão do uso desses recursos demanda atenção e devemos buscar alternativas mais viáveis, que contemplem as questões sociais, ambientais, econômicas, que promovam a sustentabilidade tanto do ponto de vista do processamento dos recursos energéticos, quanto na eficiência do seu consumo. Com base nisso buscamos criar um instrumento que quantifique o consumo residencial de energia elétrica em reais. A nossa proposta foi contemplada pelo Prêmio Professor Samuel Benchimol, na Categoria Tecnologia e Economia, do ano de 2015.

A educação global dos cidadãos prevê que eles recebam formação científica, social, ambiental e econômica mínimas, a fim de que possam interagir harmonicamente com a sociedade e o meio em que vivem. Entretanto, muitas vezes lacunas na formação não permitem que certos conceitos sejam apreendidos. No Brasil, os PCNs, no que se refere à formação científica, prevêm um conhecimento que permita ao indivíduo a compreensão da conservação de energia em um âmbito mais abrangente, ao mesmo tempo em que ilustra importante lei restritiva, que limita processos de transformação de energia e a degradação da mesma (BRASIL, 2006). No entanto, muitas vezes a formação possui deficiências e o indivíduo tem dificuldade em entender seu consumo energético em kWh, como expresso em sua conta mensal de energia elétrica, ou quantificar o impacto financeiro decorrente de suas atitudes de consumo diárias.

Do ponto de vista social, a iniciativa propicia o conhecimento do impacto das atitudes de consumo, permitindo um pensamento reflexivo e interpretativo, a fim de favorecer o ambiente do conjunto, entendendo a necessidade do próximo e a importância de compartilhar esse recurso de modo a garantir relações harmônicas com outros membros da sociedade, buscando um consumo qualitativo e não quantitativo dos recursos energéticos disponíveis.

Economicamente, a iniciativa possibilita um consumo consciente de energia elétrica do ponto de vista financeiro, resultando em economia doméstica, permitindo resultados quantitativos do consumo energético residencial, sendo útil na elaboração dos orçamentos familiares e contribuindo com o país, evitando riscos de racionamentos energéticos e seus possíveis resultados para o sistema econômico nacional.

O aquecimento global tem sido uma questão de ordem primária, e seus impactos ambientais podem ser inimagináveis para os todos os ecossistemas. Vários estudos têm sido feitos no sentido de quantificar os impactos desse aquecimento para as florestas nativas e sua biodiversidade. Estudos apontam que o uso dos combustíveis fósseis têm contribuído para essa realidade. De acordo com dados mostrados anteriormente, o Brasil percentualmente em sua matriz energética não tem usado muito desse recurso energético, no entanto, no interior do Amazonas quase toda energia tornada útil à população advém de termoelétricas movidas a combustíveis fósseis. Portanto a iniciativa também contempla a questão ambiental, possibilitando o uso eficiente dos recursos energéticos evitando a degradação desnecessária de recursos naturais.

O prêmio forneceu liberdade financeira ao projeto, no entanto esse não foi o maior benefício relacionado à contemplação. A iniciativa gozou de visibilidade e outras ações também desenvolvidas no âmbito da pesquisa realizada pelo grupo também foram beneficiadas.

Os benefícios são incomensuráveis pelo valor e credibilidade do prêmio, não somente de modo individual, mas para o grupo e a instituição, fornecendo possibilidade de melhorias estruturais e possibilitando acarear recursos para fomentar a pesquisa.

O investimento em pesquisa não é o caminho mais curto para vencer crises e alcançar o desenvolvimento de uma nação, eu diria que é o único caminho; iniciativas voltadas ao incentivo à pesquisa e a busca por iniciativas socialmente consciente que visem sustentabilidade, pensando em melhorias na qualidade de vida da humanidade, têm valor inestimável.

CONCLUSÃO

A busca por uma sociedade mais justa e igualitária que leve à erradicação da fome, à diminuição das desigualdades sociais e que possa assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos passa pelas soluções energéticas mundiais, extinção de políticas nocivas e o estímulo a soluções inovadoras que ajudem a manter a sustentabilidade global. A austeridade na demanda de energia pode ser severa ao desenvolvimento de uma nação, tanto no âmbito social como no âmbito econômico, científico e tecnológico. A falta de zelo no consumo dos recursos energéticos traz sérias consequências sobre o meio ambiente e o bem-estar social. O equilíbrio é a solução na busca pela sustentabilidade.

Assim como a educação é um direito básico e fundamental do indivíduo, a fim de que ele possa gozar de conhecimento básico para sua boa interação social, o acesso aos recursos naturais energéticos também deve ser, pois muitos dos recursos tecnológicos só estão disponíveis graças ao fornecimento da energia elétrica. O programa “Luz Para Todos” do governo federal procurou universalizar o acesso à energia elétrica, entendendo que cidadãos estavam sendo privados de um direito básico, e buscou garantir que todos os brasileiros tenham acesso a esse tipo de recurso, promovendo a inclusão social.

Os resultados obtidos na quantificação do consumo energético residencial se farão úteis na elaboração dos orçamentos familiares e servirão como uma ferramenta de educação ambiental voltada para o uso da energia de forma racional. Pois é muito mais significativo identificar o consumo de energia elétrica com os valores expressos em custos financeiros, do que em quilowatts hora, como é feito atualmente, pois nesse sentido é possível sensibilizar as pessoas, deixando-as mais cientes de seus gastos domiciliares e seus prováveis desperdícios, gerando benefícios tanto no âmbito, nacional, regional, estadual e familiar.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Comissão Organizadora do Prêmio e à família Benchimol, ao Banco da Amazônia, à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam), à Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

- BBC BRASIL. Brasil é 7º mercado consumidor do mundo, mas só 33% estão incluídos. *Folha online*, São Paulo, 2004.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC (DF), 2006.
- BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. *Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2017*. Brasília: Empresa de Pesquisa Energética (EPE), 2017.
- BUARQUE, D. População mundial chega a 7 bilhões de pessoas diz ONU. *Portal G1*, São Paulo, 26 out. 2011. Disponível em: <<http://g1.globo.com/mundo/noticia/2011/10/populacao-mundial-chega-7-bilhoes-de-pessoas-diz-onu.html>>.
- COELHO, I. M. H. C; CARTAXO, E. F. *O consumo e o desperdício de energia elétrica e sua relação com a distribuição de renda*. Manaus: UFAM, 2004.
- ECODEBATE. Consumo de energia per capita no Brasil alcança o patamar mais alto em oito anos: 52,9 GJ/hab. 2012. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2012/06/19/consumo-de-energia-per-capita-no-brasil-alcanca-o-patamar-mais-alto-em-oito-anos-529-gjhab/>>.
- GOLDENBERG, J. Energia e desenvolvimento. *Estudos Avançados*, v.12, n. 33, p. 7-15, 1998.
- PAPA JOÃO PAULO II. *Discurso do Papa João Paulo II aos participantes na semana de estudos sobre "Energia e Humanidade"*. Roma: Libreria Editrice Vaticana, 1980.
- REVISTA VEJA. São Paulo: Editora Abril, 2008, n. 2077, set. 2008.
- SANTOS, E. M. S.; SOUZA FILHO, A. G. Desenvolvimento de Marcador do Consumo de Energia Elétrica Residencial em Reais. In: PRÊMIOS PROFESSOR SAMUEL BENCHIMOL E BANCO DA AMAZÔNIA DE EMPREENDEDORISMO CONSCIENTE, 2015, Porto Velho. *Resumos*. Porto Velho: Gráfica Imediata, 2015. p. 91-92.